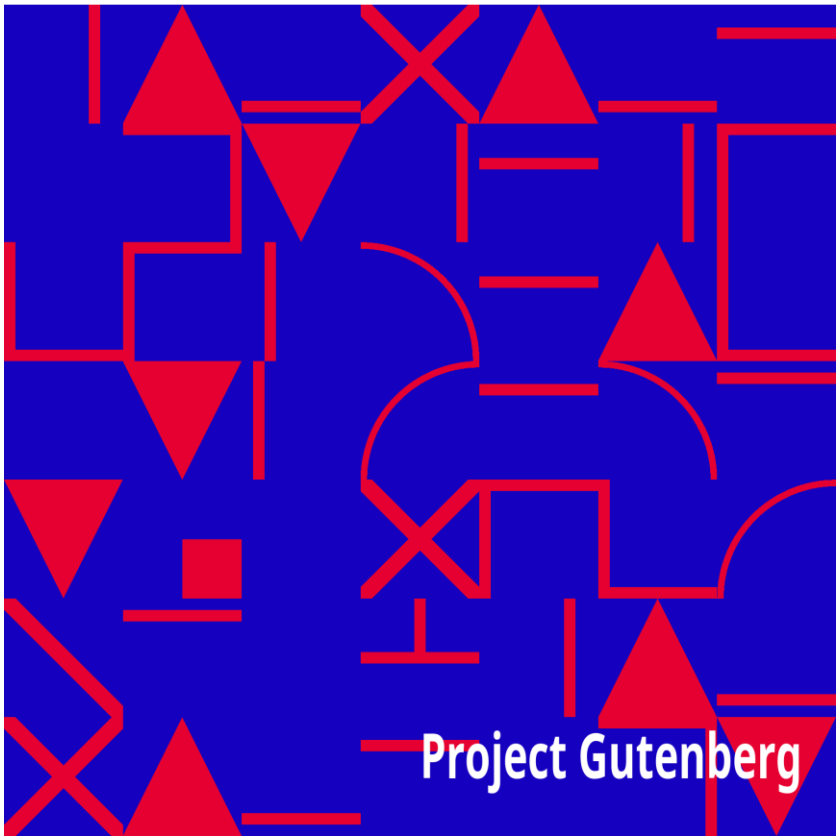
Гарвардские психологические исследования, том 1. Содержащий шестнадцать экспериментальных исследований Гарвардской психологической лаборатории

Хуго Мюнстерберг

Harvard Psychological Studies, Volume 1

Hugo Münsterberg



Электронная книга проекта "Гутенберг" по Гарвардским психологическим исследованиям, том 1

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и в большинстве других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: гарвардские психологические исследования, том 1

Editor: Hugo Münsterberg

Дата выхода: 12 июля 2005 г. [Электронная книга № 16266]
Последнее обновление: 12 декабря 2020 г.

Язык: Английский

В титрах: Продюсерами выступили Галлика (http://gallica.bnf.fr/), Клэр Бутби, Виктория Вусли и команда онлайн-корректоров по адресу https://www.pgdp.net.

*** НАЧАЛО ПРОЕКТА ЭЛЕКТРОННАЯ КНИГА ГУТЕНБЕРГА "ГАРВАРДСКИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ", ТОМ 1 ***

Психологический обзор

ОТРЕДАКТИРОВАНО

Дж . Маккин КЭТТЕЛЛ и Дж. МАРК БОЛДУИН
КОЛУМБИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИНСТОНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПРИ СОТРУДНИЧЕСТВЕ

АЛЬФРЕД БИНЕ, ШКОЛА ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ, ПАРИЖ;
ДЖОН ДЬЮИ, Х.Х. ДОНАЛЬДСОН, ЧИКАГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ;
Г.С. ФУЛЛЕРТОН, ПЕНСИЛЬВАНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ;
Г.Х. ХОВИСОН, КАЛИФОРНИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ;
ДЖОЗЕФ ЯСТРОУ, ВИСКОНСИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ;
Г.Т. ЛЭДД, ЙЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ;
ХЬЮГО МЮНСТЕРБЕРГ, ГАРВАРДСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ;
М. АЛЛЕН СТАРР, КОЛЛЕДЖ ВРАЧЕЙ И ХИРУРГОВ, НЬЮ-ЙОРК;
КАРЛ ШТУМПФ, УНИВЕРСИТЕТ, БЕРЛИН;
ДЖЕЙМС САЛЛИ, УНИВЕРСИТЕТСКИЙ КОЛЛЕДЖ, ЛОНДОН.

Х.К. УОРРЕН, ПРИНСТОНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ, *заместитель редактора и бизнес-менеджер*.

Серия приложений к монографии, том IV. (полностью № 17), январь 1903г.

Нажмите здесь, чтобы ознакомиться с содержанием

Гарвардские психологические исследования,

Том I

СОДЕРЖИТ шестнадцать экспериментальных исследований, проведенных гарвардской психологической лабораторией.

ПОД РЕДАКЦИЕЙ ХУГО МЮНСТЕРБЕРГА.

ИЗДАЕТСЯ РАЗ В ДВА МЕСЯЦА КОМПАНИЕЙ MACMILLAN COMPANY,
N. КУИН-СТРИТ, ЛАНКАСТЕР, ПЕНСИЛЬВАНИЯ.
ПЯТАЯ АВЕНЮ, 66, НЬЮ-ЙОРК.

АГЕНТ: Г.Э. СТЕЧЕРТ. ЛОНДОН (2 Star Yard, ул. Кэри, Вашингтон)

ЛЕЙПЦИГ (ул. Госпитальная, 10); ПАРИЖ (рю де Ренн,76).

ТИПОГРАФИЯ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ NEW ERA В ЛАНКАСТЕРЕ, ПЕНСИЛЬВАНИЯ.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Появление ГАРВАРДСКИХ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ не указывает на внутренние изменения в работе Гарвардской психологической лаборатории. Но хотя до этого времени результаты наших исследований были разбросаны по разным местам и часто оставались неопубликованными из-за нехватки места, отныне мы надеемся иметь в этих ИССЛЕДОВАНИЯХ возможность опубликовать исследования Гарвардской лаборатории более полно и в одном месте. В этих томах будут напечатаны только материалы сотрудников Гарвардской психологической лаборатории, которые будут выходить через нерегулярные промежутки времени, и материалы будут представлять собой только нашу экспериментальную работу; неэкспериментальные статьи составят исключение, как и в настоящем томе, где только последняя из шестнадцати статей относится к теоретической психологии.

В этом первом томе не рассматриваются все стороны нашей лабораторной работы. Важной частью ежегодных исследований было изучение активных процессов, таких как внимание, апперцепция и воля. За последний год было завершено несколько статей из этих областей, но мы не смогли включить их в этот том из-за ограниченного объема; они отложены для второго тома, в котором, соответственно, будут преобладать очерки об активных функциях, поскольку в этом томе преобладают очерки о восприятии, памяти и чувствовании. Таким образом, ясно, что мы стремимся распространить нашу экспериментальную работу на всю область психологии и избежать односторонности. Тем не менее, в нашей работе нет недостатка в единстве; это не разрозненная работа, как может показаться на первый взгляд; поскольку, хотя выбор предметов

всегда осуществляется с учетом особых интересов студентов, в конце концов, есть один центральный интерес, который объединяет работу и повлиял на развитие всей лаборатории за годы моего руководства.

Я всегда считал — и эту точку зрения я подробно изложил в своей книге "Основные положения психологии", — что из двух великих соперничающих теорий современной психологии ни теория ассоциаций, ни теория апперцепции не являются удовлетворительным выражением фактов и что синтез обеих, сочетающий преимущества без недостатков ни той, ни другой, может быть достигнут, как только будет разработана психофизическая теория, которая будет рассматривать центральный процесс в его зависимости не только от сенсорного, но и от моторного возбуждения. Это я называю *теорией действия*. В интересах этой теории важно более полно изучить роль центробежных процессов в психической жизни, и, хотя, возможно, ни одна статья в этом первом томе не предлагает прямого обсуждения этой моторной проблемы, именно мой интерес к этому наиболее общему вопросу определил выбор всех частных проблем.

Такое отношение к центральной проблеме роли центробежных процессов вряд ли предполагает какие-либо ограничения в отношении предмета; множество проблем возникает почти в каждой главе психологии, поскольку ни одна психическая функция не остается без связи с центробежными действиями. Тем не менее, неизбежно, что определенные группы вопросов будут преобладать какое-то время. Эта книга указывает, например, на то, что эстетические процессы привлекли наше внимание в особенно высокой степени. Но даже если мы абстрагируемся от их важного отношения к двигательным функциям, у нас есть веские причины обратиться к ним, поскольку эстетические ощущения из всех чувственных процессов определенно являются теми, которые могут быть получены в лаборатории наиболее чисто; их бескорыстный характер делает их более подходящими для экспериментального изучения, чем любые другие чувства.

Еще одна группа исследований, которая преобладает в нашей лаборатории, - это исследования по сравнительной психологии. Три зала лаборатории отведены для психологических экспериментов на животных, которыми руководит доктор Йеркс. Эта работа носит строго психологический, а не вивисекционный характер; и нашей особой целью является большее сближение психологии животных с теми методами, которые нашли свое развитие в лабораториях по психологии человека. Использование метода времени реакции для изучения лягушки, описанного в пятнадцатой статье, может служить типичной иллюстрацией нашей цели.

Вся работа в этом томе была выполнена хорошо подготовленными аспирантами, и, прежде всего, такие продвинутые студенты были не только экспериментаторами, но и единственными испытуемыми. В лаборатории действует правило, согласно которому каждый, кто проводит специальное исследование, должен быть объектом нескольких других исследований. Экспериментаторы, сообщающие об экспериментах, несут ответственность за теоретические взгляды, которые они выражают. Хотя я предложил предметы и методы для всех исследований и хотя я могу взять на себя ответственность за эксперименты, которые проводились под моим ежедневным наблюдением, я оставил авторам полную свободу в выражении их взглядов. Мои собственные взгляды и мои собственные выводы из экспериментов нередко противоречили бы их взглядам, поскольку авторы иногда также противоречат друг другу; но хотя я, конечно,

принимал участие в частых дискуссиях во время работы, в завершенных статьях моя роль была всего лишь редактором, и я нигде не добавил дополнительных комментариев.

В этой редакторской работе я в большом долгу перед доктором Холтом, ассистентом лаборатории, за его полезное сотрудничество.

Содержание.

Предисловие: Хуго Мюнстерберг

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОСПРИЯТИЯ.

Движение глаз и центральная анестезия: Эдвин Б. Холт
Тактильные иллюзии: Чарльз Х. Рибер
Тактильная оценка времени: Найт Данлэп
Восприятие чисел через прикосновение: Дж. Франклин Мессенджер
Субъективный горизонт: Роберт Макдугалл
Иллюзия разрешения-Полосы на цветовом круге: Эдвин Б. Холт

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПАМЯТИ.

Припоминание слов, объектов и движений: Харви А. Петерсон
Взаимное подавление образов памяти: Фредерик Микин
Контроль образов памяти: Чарльз С. Мур

ИССЛЕДОВАНИЯ ЭСТЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.

Структура простых ритмических форм: Роберт Макдугалл
Ритм и рифма: Р.Х. Стетсон
Исследования симметрии: Этель Д. Паффер
Эстетика неравного разделения: Розуэлл Паркер Энджер

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПСИХОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ.

Формирование привычек у раков, Camburus affinis: Роберт М. Йеркс и Гарри Э. Хаггинс
Инстинкты, привычки и реакции лягушки: Роберт Мирнс Йеркс

ИССЛЕДОВАНИЯ По ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ.

ТАРЕЛКИ.

	СТРАНИЦА НА ПРОТИВОПОЛОЖНОЙ СТОРОНЕ
Лист I	20
Лист II	24
Лист III	28
Лист IV	34
Лист V	190
Лист VI	198
Лист VII	200
Лист VIII	314
Лист IX	417
Лист X	436
"Научные карты", в конце тома.	Конец

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОСПРИЯТИЯ.

НАРУШЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ГЛАЗ И ЦЕНТРАЛЬНАЯ АНЕСТЕЗИЯ.

АВТОР: ЭДВИН Б. ХОЛТ.

I. ПРОБЛЕМА АНЕСТЕЗИИ ПРИ ДВИЖЕНИИ ГЛАЗ.

Первое предположение о возможном наличии анестезии при движении глаз дает очень простое наблюдение. Все близлежащие объекты, видимые из довольно быстро движущегося автомобиля, кажутся расплавленными. Больше ничего не указывает на их различные контуры, кроме размытых цветных полос, расположенных параллельно в туманном потоке, который быстро течет мимо в хвост поезда. Принимая во внимание, что если глаз постоянно перемещается от объекта к объекту, то едва ли можно обнаружить намек на этот размытый вид. Это поразительное явление, поскольку, если глаз движется в том же направлении, что и поезд, несомненно, что изображения на сетчатке сменяют друг друга даже быстрее, чем когда глаз находится в состоянии покоя. Предположение, которое сразу приходит в голову в качестве возможного объяснения, состоит в том, что, возможно, во время движения глаз стимуляция сетчатки не влияет на сознание.

С другой стороны, если зафиксировать муху, которая случайно ползет по оконному стеклу, и непрерывно следить за ее движениями, объекты снаружи проплывают мимо так же неясно, как и всегда, и образ мухи всегда остается отчетливым. Здесь глаз движется, и это может быть

быстро, однако и муха, и размытый пейзаж свидетельствуют о полном осознании раздражения сетчатки. Похоже, здесь нет анестезии. Однако может случиться так, что движение глаз, которое следует за движущимся объектом, отличается от того, которое независимо перемещается по полю зрения; и хотя в первом случае анестезии нет, возможно, во втором случае анестезия есть.

Кэттелл,[1] рассматривая подобный опыт, высказывает свое мнение, что не отсутствие слияния для движущегося глаза, а его наличие для покоящегося глаза нуждается в объяснении. "Более тысячи прерываний в секунду, - считает он, - создают серию четко очерченных процессов в сетчатке". Но что касается слияния движущихся объектов, видимых, когда глаза находятся в состоянии покоя, Кеттелл говорит: "Нам нет необходимости и, вероятно, было бы невыгодно видеть отдельные фазы". Даже там, где четкое зрение было бы "невыгодным", он наполовину сомневается, придет ли на помощь термоядерный анализ или даже цветовой круг когда-нибудь приведет к полному слиянию. "Мне никогда не удавалось, - пишет он, - сделать серый цвет в цветовом круге из красного и зеленого (с необходимой поправкой на синий), но когда он настолько близок к серому, насколько это возможно, я вижу и красный, и зеленый с видимостью прозрачности".

То, что сетчатка может выдерживать более тысячи раздражений в секунду, что на самом деле такого явления, как слияние, не существует, - это предположение, которое настолько разительно контрастирует со всеми предыдущими объяснениями оптических явлений, что его следует принимать только в том случае, если никакая другая теория не может воздать им должное. Хочется надеяться, что на следующих страницах будет показано, что факты не требуют такой теории.

В этой связи интересно еще одно простое наблюдение. Если в любое время, за исключением тех случаев, когда зрение совсем свежее, закрыть глаза и обратить внимание на остаточные изображения, то некоторые из них будут настолько тусклыми, что их едва можно будет отличить от идиоретинального света. Если затем внимание зафиксировать на одном таком остаточном изображении и переместить глаза, изображение внезапно исчезнет и медленно возникнет снова после того, как глаза отдохнут. Это исчезновение во время движений глаз можно наблюдать также на остаточных изображениях значительной интенсивности; однако они мгновенно возвращаются в поле зрения, так что наблюдение несколько затрудняется. Экснер,[2] говоря об этом феномене, добавляет, что в целом "субъективные визуальные явления, происхождение которых лежит в сетчатке, как, например, остаточные изображения, фигура сосуда Пуркинье или обсуждаемые явления кровообращения, можно увидеть почти исключительно, когда глаз жестко зафиксирован на определенном месте: как только происходит движение глаза, субъективные явления исчезают".

Упомянутые здесь факты никоим образом не противоречат феномену, недавно обсужденному Макдугаллом,[3], при котором движения глаз оживляют ощущения, которые уже исчезли. Таким образом, движение глаз вернет остаточное изображение, которое больше не было видно. Это возвращение к яркости происходит после завершения движения, и нет никаких оснований утверждать, что изображение видно только во время движения.

Исчезновение остаточных изображений при движениях глаз упоминается Фиком и Гербером,[4] которые пытаются объяснить это явление, приписывая его кратковременному периоду восстановления, который, возможно, проходит сетчатка и который на данный момент

предотвратил бы передачу дальнейших раздражений зрительному нерву. Экснер отмечает, что это объяснение, однако, неприменимо к исчезновению фигуры сосуда, феномена циркуляции, фовеальной фигуры, поляризационного пучка Хайдингера, пятна Максвелла или кольца Леве; поскольку эти явления исчезают аналогичным образом во время движения. Экснер предлагает другое, весьма наводящее на размышления объяснение. Он говорит об этом явлении (*op. citat.*, S. 47): "Это, очевидно, связано со следующим фактом, что объективные и субъективные впечатления нельзя различать как таковые, пока глаз находится в состоянии покоя, но что они немедленно различаются, если выполняется движение глаз; ибо тогда субъективные явления движутся вместе с глазом, тогда как объективные явления не смещаются.... Это пренебрежение субъективными явлениями осуществляется, однако, не посредством волевого акта, а скорее с помощью некоего центрального механизма, который, возможно, в виде рефлекторного торможения, удерживает рассматриваемую стимуляцию от сознания без нашей помощи и даже без нашего ведома ". Важным моментом является предположение о центральном механизме, который вызывает рефлекторное торможение.

Кроме того, стоит отметить, что движения века и изменения в аккомодации также приводят к исчезновению остаточных изображений (Фик и Гербер), тогда как искусственное смещение глаза, например, посредством давления пальцем, не влияет на изображения (Экснер).

Другой повод подозревать анестезию при движении глаз обнаружен Dodge,5 в том факте, что "Человек может наблюдать за своими глазами настолько внимательно, насколько это возможно, даже с помощью вогнутого отражателя, независимо от того, переводит ли он взгляд с одного глаза на другой или с какого-либо более удаленного объекта на свои собственные глаза, глаза могут быть видны то в одном положении, то в другом, но при этом "... никогда не находится в движении. Это явление было описано Грефе,6, который полагал, что это должно быть объяснено так же, как иллюзия, которую испытываешь в железнодорожном вагоне, когда другой поезд движется параллельно вагону, в котором ты сидишь, в том же направлении и с той же скоростью. Второй поезд, конечно, кажется неподвижным.

Однако это объяснение Грефе не следует принимать во внимание, поскольку в случае движения глаз возникают мышечные ощущения собственной активности, которых нет, когда человек просто сидит в карете. Эти ощущения движения глаз во всех случаях настолько тесно связаны с нашим восприятием движения объектов, что в данном случае ими нельзя просто пренебрегать. Случай, когда глаз пытается проследить за своим собственным движением в зеркале, более близок к случаю, когда глаз следит за движением какого-то независимого объекта, например, скаковой лошади или падающей звезды. В обоих случаях изображение остается практически в одной и той же точке сетчатки, и в обоих случаях мышечные ощущения позволяют понять, что глаз движется. Однако считается, что падающая звезда движется, и остается вопрос, почему глаз в зеркале также не движется?

Ф. Оствальд7 опровергает объяснение Грефе из совершенно других соображений и приводит одно из своих собственных, которое зависит от геометрических соотношений, существующих между осями зрения реального глаза и его отраженным изображением. Его объяснение слишком длинное, чтобы рассматривать его здесь, хотя в этом и нет необходимости из-за следующего обстоятельства. Хотя верно, что глаз не может наблюдать полный размах своего собственного движения, все же нет ничего проще, чем наблюдать за своим движением на протяжении самой последней части дуги. Если один глаз закрыть, а другой поднести на

расстояние примерно шести дюймов к обычному зеркалу и заставить описывать небольшие движения от какой-либо прилегающей части зеркала к его собственному отраженному изображению, то это изображение почти без исключения можно наблюдать как только что остановившееся. То есть, *можно* увидеть самую последнюю часть движения. Таким образом, объяснение Оствальда не может быть правильным, поскольку, согласно ему, не только некоторые части движения, но и абсолютно все части должны оставаться невидимыми. Поэтому все еще остается спросить, почему большая часть движения ускользает от наблюдения. Правильное объяснение объясняет не только невозможность увидеть первую часть движения, но и возможность увидеть оставшуюся часть.

Помимо опыта наблюдения глаза за самим собой в зеркале, Додж (*лок. цитата.*) обнаружил еще один факт, который убедительно свидетельствовал об анестезии. В ходе некоторых экспериментов по чтению, проведенных Эрдманом и Доджем, возник вопрос, как "объяснить значение этих странно ритмичных пауз взгляда при чтении каждой страницы печатного материала". Было продемонстрировано (*там же.*, стр. 457), "что ритмические паузы в чтении являются моментами значительной стимуляции.... Если простая буква или цифра помещена между двумя точками фиксации так, что ее невозможно распознать с обеих сторон, не обнаруживается движения глаз, которое прояснило бы ее, что не указывает на полную остановку между ними ".

Имея в виду эти факты, Додж провел эксперимент, чтобы проверить гипотезу об анестезии. Он действовал следующим образом (*там же.*, стр. 458): "Диск из черного картона диаметром тринадцать дюймов, в котором по периметру со всех сторон был пробит круг из круглых отверстий диаметром в одну восьмую дюйма, расположенных на расстоянии полдюйма друг от друга, вращался с такой скоростью, что, хотя свет от отверстий сливался в яркий круг, когда глаз находился в состоянии покоя, когда глаз перемещался в направлении вращения диска от одной точки фиксации, видимой через слившийся круг света, к другой, находящейся на расстоянии одного дюйма, были видны три четко очерченных круглых круга. дыры были видны гораздо ярче, чем полоса света, из которой они, казалось, появлялись. Это было возможно только тогда, когда скорость движения отверстий была достаточной для удержания их изображений в одном и том же месте на сетчатке во время движения глаза. Важно то, что отдельные круглые пятна света, видимые таким образом, были намного более интенсивными, чем слившаяся световая линия, видимая, когда глаза находились в состоянии покоя. Ни мой ассистент, ни я не смогли обнаружить никакой разницы в яркости между ними и фоном, когда они были совершенно свободны ". Додж считает, что этот эксперимент "опровергает" гипотезу анестезии.

Если под "анестезией" понимать состояние конечных органов сетчатки, при котором они должны быть на мгновение безразличны к возбуждению световыми волнами, гипотеза действительно опровергается, поскольку очевидно, что "три четко очерченных круглых отверстия", которые казались такими же яркими, как и беспрепятственный фон, были результатом суммирования света, который достигал сетчатки во время движения через три отверстия диска и который падал на те же три точки сетчатки, пока диск и глазное яблоко двигались с одинаковой угловой скоростью. Но такая кратковременная анестезия самой сетчатки в любом случае, исходя из наших знаний о ее физиологической и химической структуре, была бы совершенно немыслимой.

С другой стороны, в эксперименте, по-видимому, нет ничего, что указывало бы на то, что образы трех отверстий присутствовали в сознании только во время движения, а не сразу после него. Центральный механизм торможения, о котором упоминает Экснер, может обусловливать центральную анестезию во время движения, хотя функционирование сетчатки должно оставаться неизменным. Такая центральная анестезия с таким же успехом могла бы объяснить перечисленные явления. Можно было бы предположить, что три светящихся образа остаются неизмененными в течение конечного интервала времени в качестве положительных остаточных образов и как таковые первыми появляются в сознании. Поскольку "дуга движений глаз составляла всего 4,7 °", время было бы слишком коротким, чтобы можно было с уверенностью судить о том, были ли видны три отверстия во время движения глаз или сразу после него. С учетом этой точки зрения автор повторил эксперимент Доджа и действительно не обнаружил ничего, что давало бы намек на точное время, когда образы возникли в сознании. В остальном результаты Dodge были полностью подтверждены.

II. ФЕНОМЕН "ЛОЖНО ЛОКАЛИЗОВАННЫХ ОСТАТОЧНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ".

Еще один факт, указывающий на анестезию во время движения, исходит из неожиданного источника. Прогуливаясь по вечерней улице, если на мгновение зафиксировать взгляд на каком-нибудь ярком свете, а затем быстро отвести глаза, то можно заметить, что светящаяся полоса, кажется, вылетает из источника света и улетает в любом из двух направлений, либо в том же направлении, в котором двигался глаз, либо прямо противоположном. Если глаз совершает лишь легкое движение, скажем, на 5 °, полоса прыгает вместе с глазом; но если глаз описывает довольно большую дугу, скажем, на 40 °, светящаяся полоса уносится в противоположном направлении. Более того, в последнем случае позже появляется слабая полоска света, лежащая в направлении движения глаз.

Это явление, вероятно, было впервые описано Махом в 1886 году.8 Его точка зрения, по существу, заключается в следующем: Ясно, что в каком бы направлении ни двигался глаз от точки фиксации света, полоса, описываемая на сетчатке светящимся изображением, будет лежать на той же части сетчатки, на которой она лежала бы, если бы глаз оставался в покое, но объект двигался в противоположном направлении. Таким образом, если глаз перемещается вправо, мы должны ожидать, что полоса, по-видимому, метнется влево. Если, однако, полоса не исчезла к тому времени, когда глаз остановился на новой точке фиксации (предположительно справа от старой), мы должны ожидать, что полоса будет локализована слева от этой, то есть справа от прежней точки фиксации. Для проецирования изображение на сетчатке должно быть локализовано относительно некоторой точки, обычно точки фиксации глаз; и поэтому ясно, что при задействовании двух таких точек фиксации локализация будет неоднозначной, если по какой-либо причине центральный аппарат не определит четко, какая из них должна быть точкой отсчета. Что касается противоположно движущейся полосы, Мах говорит:9 "Полоса, конечно, является остаточным изображением, которое приходит в сознание только после завершения движения глаз или незадолго до него, тем не менее, с позиционными значениями, которые, что достаточно примечательно, соответствуют не более позднему, а более раннему положению и иннервации глаз". Мах больше не пытается объяснить это явление.

Об этом снова говорит Липпс,10, который предполагает, что полоса должна переливаться глазами, и поэтому называет противоположно движущуюся полосу "ложно локализованным изображением". Для краткости мы можем назвать это "ложным изображением". Объяснение

Липпса можно свести воедино следующим образом (*там же.*, С. 64) : "Объяснение предполагает, что ощущения движений глаз не имеют ничего общего с проекцией отпечатков сетчатки в поле зрения, то есть с восприятием взаимных отношений относительно направления и расстояния объектов, которые рассматриваются одновременно.... Несомненно, однако, ощущения движений глаз, а также движений головы и тела предоставляют нам шкалу для измерения перемещений, которым подвергается все наше поле зрения и каждая точка в нем в пределах окружающей *тотальности пространства*, которое мы воспринимаем как неподвижное. По продолжительности таких перемещений мы оцениваем или, по крайней мере, выводим из них расстояние в фиксированном пространстве, которое преодолел наш взгляд благодаря этим перемещениям.... Сами по себе они являются для нашего сознания ничем иным, как серией чисто интенсивных состояний. Но в опыте они могут *указывать* на пройденное расстояние." Теперь, при переводе глаза со светящегося объекта, *O*, на какую-либо другую точку фиксации, *P*, расстояние, как просто рассматриваемое, более или менее подразделяется или заполняется объектами, которые, как видно, находятся между *O* и *P*, или, если таких объектов не видно, расстояние по-прежнему ощущается состоящим из бесконечного количества точек; тогда как мышечная иннервация, которая должна переносить глаз на само это расстояние, является неделимой единицей. Но именно это дает нам нашу оценку дуги, по которой мы движемся, и, будучи, таким образом, непрерывной, она будет казаться короче предполагаемого, сильно разделенного расстояния *OP*, точно так же, как непрерывная линия кажется короче ломаной. "После таких аналогий движение глаза от *O* к *P*, то есть дугу, которую я пересекаю, следует недооценивать" (*там же.*, С. 67). Таким образом, существует расхождение между нашими двумя оценками расстояния *OP*. Это несоответствие ощущается во время движения и может быть согласовано, только если нам покажется, что мы видим, как две точки фиксации раздвигаются, пока дуга между ними, с точки зрения ощущения иннервации, не станет равной расстоянию *OP* с точки зрения его визуальных подразделений. Теперь либо *O* и *P* могут казаться, что они оба движутся отдельно друг от друга, либо один может казаться неподвижным, в то время как другой движется. Но глаз имеет своей целью *P*, которая, следовательно, должна иметь определенное положение. "*P* кажется неподвижным, потому что в качестве цели я крепко держу его в своих мыслях" (*лок. цитата*). Следовательно, кажется, что движется *O*; то есть *O* должен метаться назад, когда глаз движется вперед к *P*. Так Липпс объясняет иллюзию.

Такое объяснение включает в себя множество сомнительных предпосылок, но если бы мы согласились с ними Липпса, нижеследующее рассмотрение сделало бы его рассказ недействительным. Предполагается ли, что чувство иннервации, о котором он говорит как о недооцененном факторе, является истинным чувством иннервации в более узком смысле или мышечным ощущением, запомнившимся по прошлым движениям, в ходе опыта оно, несомненно, оказалось бы настолько тесно связанным с соответствующим объективным расстоянием, что не ощущалось бы меньше этого. Поскольку ощущение иннервации может позволить нам оценить расстояние, оно не может иметь никакого другого значения, кроме как представлять именно то расстояние, на которое иннервация переместит рассматриваемый орган. Если *ОП* - это расстояние, а *i* - ощущение такой иннервации, которая позволяет глазу перемещаться на это расстояние, то немыслимо, чтобы *i*, если оно вообще представляет какое-либо расстояние, представляло какое-либо другое расстояние, кроме просто *ОП*.

Корнелиус11 поднял этот вопрос на год позже, чем Липпс. Корнелиус критикует необоснованные предположения Липпса и сам предполагает, что ложно локализованная

полоса происходит из-за небольшого отскока, который глаз, промахнувшийся мимо намеченной цели, может совершить в противоположном направлении, чтобы вернуть метку. Это, несомненно, объяснило бы феномен, если бы такие движения отскока действительно имели место. Сам Корнелиус не приводит никаких экспериментов, подтверждающих это сообщение.

Поэтому автор предпринял попытку выяснить, действительно ли совершаются такие движения. Наблюдения проводились путем наблюдения за глазами нескольких испытуемых, которые постоянно переводили взгляд с одной точки фиксации на другую. Хотя иногда такие движения назад, казалось, действительно совершались, они были очень редкими и всегда очень незначительными. Поскольку "ложная" полоса часто на треть длиннее пройденной дистанции, движение отскока, такое, как имеет в виду Корнелиус, должно составлять одну треть от намеченной дуги, и поэтому его можно было бы легко заметить. Кроме того, исследования Ламанского,12 Гиллери,13 Хьюи,14 Додж и Клайн,15, которые особенно озабочены движениями глаз, не упоминают о таких подборах. Schwarz16 прежде всего, провел тщательные исследования именно этого момента, в котором экран был помещен между наблюдателем и светящимся пятном таким образом, что он оказывался между зрачком и источником света, непосредственно перед окончанием движения. Таким образом, сетчатка не стимулировалась во время последней части ее движения, как раз тогда, когда Корнелиус предположил, что произошел отскок. Такое расположение, однако, ни в малейшей степени не изменило внешний вид ложной полосы.

Эта работа Шварца определенно доказывает, что объяснение Корнелиуса неверно. Шварц обнаружил, что это явление имеет место как при движении головы и фиксации глаз относительно головы, так и при движении только глаз. Более того, он сделал это наблюдение. Имея в виду под *a* исходную точку, а под *b* цель движения глаз или головы, движение, он говорит (*там же.*, S. 400-2): "Хотя часто полоса остаточного изображения непрерывно простиралась до точки *b*, или, лучше сказать, исходила из этой точки, - как также сообщал Липпс, - все же обычно при указанных мною условиях эксперимента можно было видеть *две полосы*, *разделенные темным промежутком между*; во-первых, аномальная "(ложная полоса)", довольно яркая, и, во—вторых, более слабая, примерно такой же или, возможно, большей длины, которая начиналась в новой точке фиксации *b* и, очевидно, была остаточным изображением, правильно локализованным относительно положения этой точки. Эта последняя полоса после изображения появлялась не всегда; но она появлялась регулярно, если освещение на *a* было достаточно ярким, а фон темным.... Эта вторая полоса после изображения не могла возникнуть в точке *b*, потому что она появлялась одинаково, когда *b* была только воображаемой точкой фиксации.... Это соображение уже позволяет предположить, что две части общего остаточного изображения *являются двумя проявлениями одной идентичной стимуляции сетчатки, которые по-разному локализованы*.... Следовательно, мы, вероятно, должны представить себе, что ощущение от полоски сетчатки, стимулируемое во время быстрого движения глаз, *в течение интервала движения или, по крайней мере, в течение большей его части локализовано так, как если бы ось зрения все еще была направлена к исходной точке фиксации. И когда достигается новое положение покоя и возмущение на полоске сетчатки не исчезает полностью, тогда полоска снова приходит в сознание, но на этот раз правильно локализована относительно нового положения оси зрения*. Внимательно следя за поведением в отношении времени обеих полос последействия, я обычно могу видеть, что нормальное последействие развивается на мгновение позже, чем аномальное" (то есть

ложная полоса). Наконец, Шварц предполагает (S. 404), что, вероятно, между первым и вторым появлением полоски возникает "ощущение иннервации", которое дает основу для локализации второй полоски ("правильно") в соответствии с новым положением глаза.

После этого отступления мы вернемся к рассмотрению того, как это явление связано с гипотезой анестезии при движениях глаз. Если мы примем интерпретацию Шварца, то существует один отросток сетчатки, который воспринимается как две светящиеся полосы в пространстве, локализованные по-разному и относящиеся к разным моментам времени. Поэтому удивительно, что непрерывный процесс в сетчатке субъективно интерпретируется как два совершенно разных объекта, то есть как нечто прерывистое. При чем здесь фактор прерывистости? Если мы предположим, что нарушение работы сетчатки вызывает непрерывное ощущение в сознании, мы должны ожидать, согласно любой аналогии, что это ощущение будет отнесено к одному непрерывно существующему объекту. И если этот объект должен быть локализован в двух местах подряд, мы должны ожидать, что он будет казаться непрерывно перемещающимся во всех промежуточных положениях. Такой интерпретации тем более следует ожидать, поскольку, как показывают стробические явления, даже прерывистые процессы в сетчатке имеют тенденцию интерпретироваться как непрерывно существующие объекты.

С другой стороны, если бы во время движения глаз была центральная анестезия, непрерывный процесс в сетчатке не мог бы вызывать непрерывных ощущений, и если бы интервал был достаточно большим, изображение вполне могло бы быть отнесено к двум объектам; поскольку также при стробических появлениях стимуляция должна выполняться с определенной минимальной скоростью, чтобы создать иллюзию непрерывного существования и движения.

Это соображение, по-видимому, сделало целесообразным провести некоторые эксперименты с ложно локализованными остаточными изображениями. Это явление также случайно было отмечено в случае, когда глаз проходил мимо светящейся точки, которую регулярно закрывали и открывали. Видимость представляет собой ряд светящихся пятен, расположенных бок о бок в пространстве, которые при определенных условиях могут быть либо ложно, либо правильно локализованы. Поскольку эти точки, по-видимому, отражали все явления, представленные полосами, с небольшим шансом выявить новые факты, аппаратура была устроена так, как показано на рис. 1, который представляет собой горизонтальный разрез.

DD представляет собой вращающийся в вертикальной плоскости диск диаметром 56 см, имеющий по периферии отверстия диаметром в один сантиметр, пробитые на расстоянии 3 см друг от друга. *E* - подставка для глаз, а *L* - электрическая лампа. *SS* представляет собой сетку, в *H* которой проделано отверстие в один сантиметр. Расстояние *EH* составляет 34 см. Диск *DD* повернут так, что самая высокая точка круга отверстий находится на прямой линии между глазком *E* и лампой *L*. Отверстие *H* также лежит на этой прямой линии. Кусочек молочного стекла *M* вставляется между *L* и *H*, чтобы смягчить освещение. Диск *DD* прикреплен к колесу *W*, которое может вращаться рукой наблюдателя в точке *E* или вторым человеком. При вращении диска каждое отверстие по очереди пересекает линию *EL*. Таким образом, светящееся отверстие *H* последовательно закрывается и раскрывается для глаза *E*; и если глаз движется, последовательность точек на сетчатке стимулируется последовательным раскрытием светящегося пятна. Для глаз не предусмотрены фиксирующие точки, поскольку такие точки, если они достаточно яркие, чтобы их можно было использовать в темной комнате, сами по себе

могут создавать запутанные полосы, а также поскольку точное определение дуги движения глаз было бы излишним.

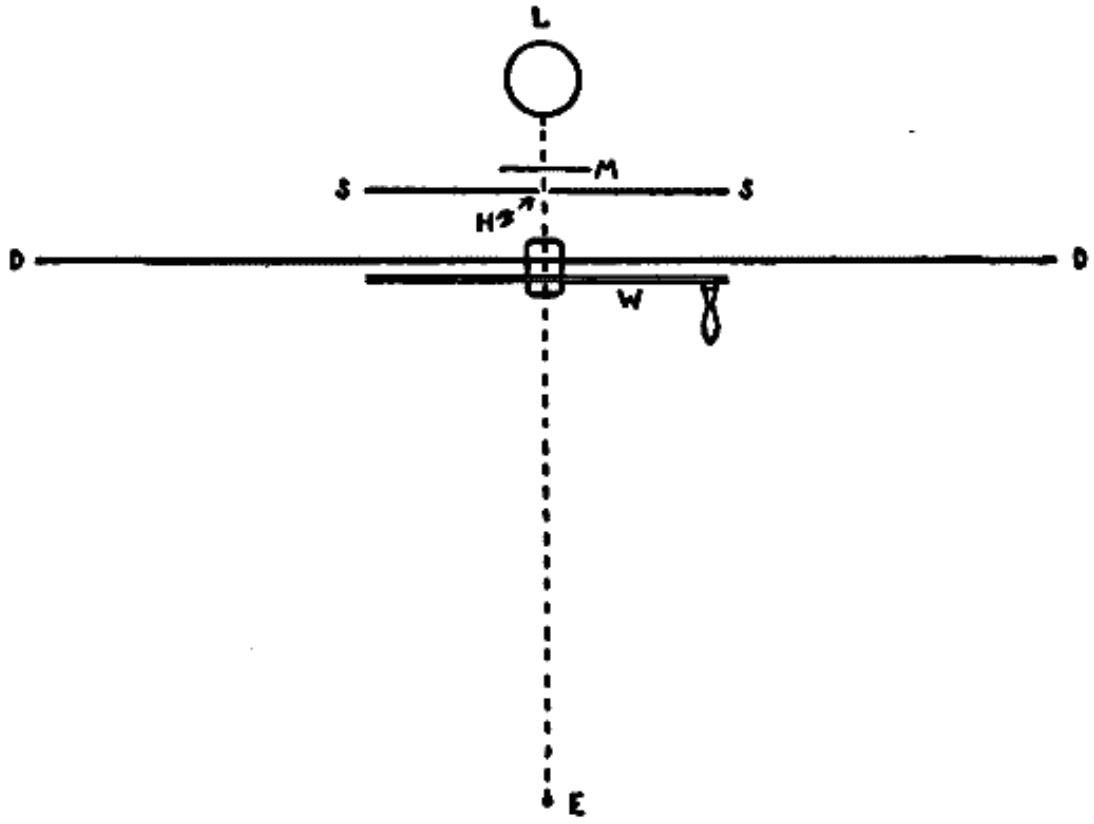


Рис. 1.

Сначала глаз фиксировался на световом пятне, а затем перемещался горизонтально либо вправо, либо влево. В первых нескольких испытаниях (с обводкой глаз средней длины) наблюдения не совпадали, поскольку некоторые испытуемые видели как ложные, так и правильные полосы, в то время как другие видели только последние. Позже было обнаружено, что все испытуемые видели обе полосы, если дуга движения была большой, скажем, 40 °, и все видели только правильно локализованную полосу, если дуга была маленькой, скажем, 5 °. Дуги средней длины выявили индивидуальные различия между испытуемыми, и эти различия, хотя и модифицированные, сохранялись на протяжении всех экспериментов. После того, как испытуемые в некоторой степени натренировались в наблюдении, ложно локализованная полоса никогда не появлялась без правильно локализованной полосы. Для краткости слово "полоса" сохранено, хотя внешний вид, о котором сейчас идет речь, представляет собой серию отдельных световых пятен, расположенных почти по прямой линии.

Явления заключаются в следующем.—(1) Если дуга движения небольшая, видна короткая, правильно локализованная полоса, простирающаяся от конечной точки фиксации до светового пятна. Он самый яркий в конце, ближе к свету. (2) Если движение глаз составляет 40° или более, по другую сторону источника света от конечной точки фиксации видна полоса длиной примерно в треть пройденного расстояния; в то время как видна другая полоса длиной пройденного расстояния, простирающаяся от конечной точки фиксации до источника света. Первая - ложная, вторая - правильно локализованная полоса. Вторая, более бледная, чем

первая, кажется, что она появилась на мгновение позже этой. Более яркий конец каждой полосы - это тот конец, который примыкает к светящемуся пятну. (3) Из-за этого последнего факта иногда случается, что при повороте глаз на 40° или чуть меньше видны обе полосы, но ощущение последовательности отсутствует, так что две полосы выглядят как одна полоса, которая лежит (неравномерно разделенная) по обе стороны светового пятна. Было замечено, в согласии со Шварцем, что явление было одинаковым независимо от того, двигалась ли голова или глаза. Необходимо отметить только еще один момент. Дело в том, что ложная полоса, которая вначале кажется вылетающей из светящегося отверстия, не исчезает, а, кажется, подвергается внезапному и полному затмению; тогда как вторая полоса вспыхивает внезапно *на месте*, но с меньшей яркостью, чем первая, и очень медленно угасает.

Эти наблюдения полностью подтвердили наблюдения Шварца. И нельзя было избежать убеждения, что предположение Шварца о том, что две полосы являются отдельными локализациями одной и той же стимуляции сетчатки, было чрезвычайно проницательной гипотезой. Факты убедительно говорят в его пользу; во-первых, когда дуга движения довольно длинная, возникает отчетливое ощущение последовательности между появлениями ложно и правильно локализованных изображений; во-вторых, когда видны обе полосы, правильная полоса всегда заметно тусклее, чем ложная полоса.

Конечно, вполне возможно, что ощущение последовательности является иллюзией (что само по себе тогда нуждается в объяснении) и что полоса видна непрерывно, а ее пространственная привязка лишь мгновенно заменяется. Если это так, то удивительно, что правильно увиденная полоса, по-видимому, проникает в сознание настолько ослабленной, что ее интенсивность ниже интенсивности ложной полосы, когда она была затемнена. Принимая во внимание, что, если бы можно было продемонстрировать кратковременную анестезию, было бы объяснено как ощущение последовательности, так и прерывистость интенсивности (поскольку во время анестезии остаточное изображение на сетчатке поблекло бы). Эта последняя интерпретация полностью соответствовала бы наблюдениям Макдугалла,[17] который сообщает о некоторых случаях, когда остаточные изображения периодически присутствуют в сознании и исчезают во время их затмения, так что они снова появляются всегда заметно более тусклыми, чем когда они исчезли.

Теперь, если бы можно было установить факт такой анестезии, мы бы сразу поняли, что это не ретинальный, а центральный феномен. Более того, мы должны сильно подозревать, что анестезия отсутствует во время самой первой части движения. Это должно быть так, если интерпретация Шварца верна, поскольку, конечно, ни одна часть полосы не могла быть выделена до того, как глаз начал двигаться; и все же примерно первая треть была видна сразу в своей первоначальной интенсивности, еще до того, как "ощущения иннервации" достигли сознания. По-видимому, анестезия вообще начинается после того, как глаз завершил примерно первую треть своего обзора. И, наконец, мы ожидаем обнаружить, что движения головы в не меньшей степени, чем движения глаз, обусловливают анестезию, поскольку ни Шварцем, ни настоящим автором не было замечено какой-либо разницы в явлениях ложно локализованных остаточных образов, между случаями, когда двигалась голова, и случаями, когда двигались глаза.

III. ПРОВЕРКА УКЛОНЕНИЯ По ПЕРИМЕТРУ И ЗАКОН ЛОКАЛИЗАЦИИ ОСТАТОЧНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ.

Мы видели (выше, стр. 8), что доказательства, которые приводит Додж для опровержения гипотезы анестезии, не являются окончательными, поскольку, хотя изображение, запечатленное на сетчатке во время ее движения, было видно, однако ничто не указывает на то, что оно было видно до того, как глаз успокоился.

Убедившись, что анестезии, в конце концов, нет, Додж изобрел очень остроумное приспособление для периметра, "позволяющее точно определять, что видно во время движения глаза".18 Глаз был вынужден двигаться по известной дуге и во время своего движения проходить через очень узкую щель. За этой щелью находилось освещенное поле, которое стимулировало сетчатку. И поскольку только во время ее движения зрачок находился напротив щели, то только во время движения можно было проводить стимуляцию. В первых экспериментах вообще ничего из освещенного поля не было видно, и Додж признает (*там же.*, стр. 461), что этот факт "определенно наводит на мысль о центральном объяснении отсутствия полос слияния в обычных условиях". Но "эти сбои предполагали увеличение освещенности области воздействия.... В этих условиях длинная полоса света была сразу заметна при каждом движении глаза". Считалось, что это и подобные наблюдения "экспериментально показывают, что при восприятии сложного поля зрения во время движения глаз оно видится слитным" (стр. 462).

Между "неудачами" и случаями, когда была видна полоса света, не было внесено никаких изменений в условия, кроме "увеличения освещенности". Предположим теперь, что это изменение как раз и составляло разницу между стимуляцией, которая не оставляла заметного *остаточного изображения*, и стимуляцией, которая оставляла *отчетливое* изображение. И возможно ли вообще, ввиду чрезвычайной быстроты движений глаз, чтобы раздражение сетчатки какой-либо значительной интенсивности не продолжалось после движения, чтобы *затем* восприниматься, независимо от того, было ли это сначала "воспринято во время движения" или нет?

Оба эксперимента Доджа наталкиваются на одно и то же возражение. Они не допускают проведения различия между осознанием отростка сетчатки в момент стимуляции и осознанием того же процесса сразу после нее. В обоих случаях стимуляция производилась во время движения глаз, но не было ничего, что могло бы доказать, что она была воспринята в один и тот же момент. Какими бы ни были трудности демонстрации анестезии во время движения, эксперимент, в котором не соблюдается упомянутое различие, никогда не сможет опровергнуть гипотезу.

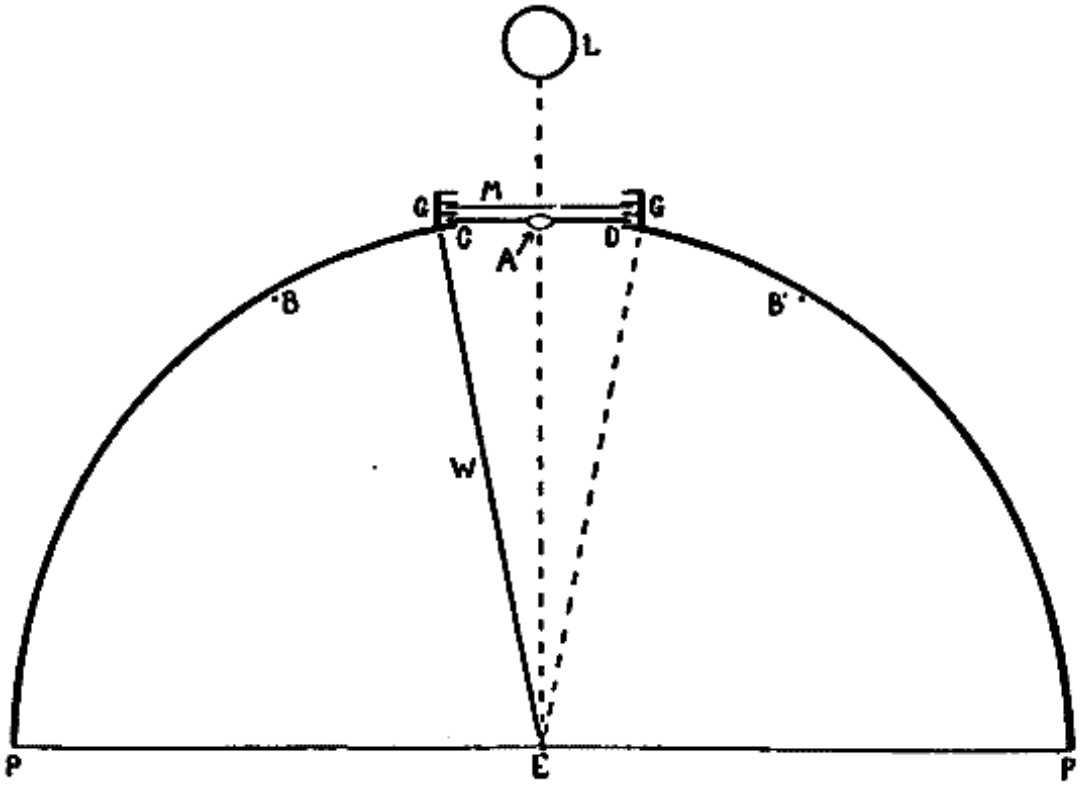


Рис. 2.

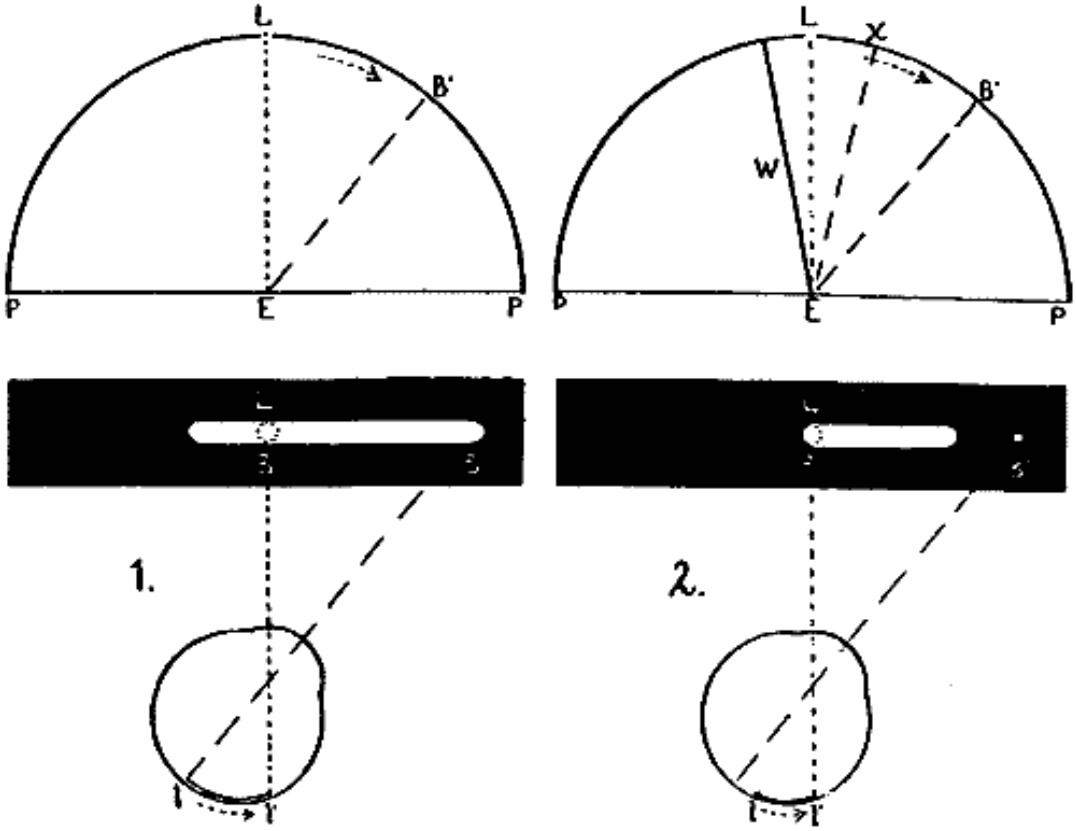
Для лучшего понимания этих полос света Доджа периметр был оборудован настолько близко к описанному им способу (*там же.*, стр. 460), насколько это возможно. Эксперименты с глазом, проходящим мимо очень узкой освещенной щели, подтвердили его наблюдения. Если свет за щелью был слабым, полосы не было видно; если умеренно ярким, полоса была видна всегда. Однако самым поразительным фактом было то, что полоса располагалась не за щелью, а проецировалась на ту точку, где останавливался глаз. Группа, казалось, появилась в этом месте и парила там до тех пор, пока не исчезла совсем. Эта очевидная аномалия локализации, о которой Додж не упоминает, наводит на мысль о локализации, которую описывает Шварц своих полос. После этого устройство было дополнительно модифицировано таким образом, что, в то время как Додж позволял стимуляции происходить только во время движения глаза через узкую щель между двумя стенками, теперь любую из этих стенок можно было убрать, позволяя стимуляции длиться половину времени движения, и это могла быть либо первая, либо вторая половина по желанию. План расположения периметра таким образом приведен на рис. 2.

PBCDB'P представляет собой горизонтальный участок полукруглого периметра радиусом 30 см. *E* - подставка для глаз, установленная в центре полукруга; *CD* - квадратное отверстие, которое закрывается экраном *S*, вставленным в переднюю пару пазов *GG*. В центре *S* и на уровне глаза *E* находится отверстие *A* диаметром 2 см., в котором находится "драгоценный камень" из красного стекла. Две другие пары канавок предназначены для удержания кусочков молочного или матового стекла, таких как *M*, которые могут потребоваться для снижения освещенности до нужной интенсивности. *L* - электрическая лампа. *B* и *B'* - это две белые бусины, прикрепленные к периметру на том же уровне, что и *E* и *A*, и используемые в качестве точек фиксации. Хотя в комнате затемнено, эти бусины улавливают достаточно света, чтобы быть едва различимыми на

фоне черного периметра, и глаз способен переходить от одной к другой или от *A* к любой из них со значительной точностью. Они оставляют после изображения легкую полосу, которая, однако, несравненно слабее, чем у *A* (полоса, подлежащая изучению), и которая, кроме того, белая, в то время как у *A* она ярко-красная. *B* и *B'* регулируются по градусной шкале, которая не показана на рисунке, так что дуга движения глаз может изменяться по желанию. *W* представляет собой тонкую непрозрачную перпендикулярную стенку, проходящую от *E* до *C*, то есть стоящую по радиусу периметра. В точке *E* эта стенка находится примерно в 4 мм от роговицы, и когда глаз направлен в сторону *B*, стенка скрывает красное пятно *A* от зрачка. *W* может по желанию быть переведен на должность *редактора*. *A* затем скрывается, если глаз смотрит в сторону *B'*.

Четыре условия движения глаз, подлежащие изучению, указаны на рис. 3 (таблица I.). Местоположение стимуляции сетчатки также показано для каждого случая, а также соответствующий вид полос, их приблизительная длина и, прежде всего, их локализация. Для простоты преломляющий эффект хрусталика и тканей глаза не показан, поскольку путь световых лучей в каждом случае нарисован прямым. Во всех четырех случаях глаз двигался без остановки по дуге в 40°.

Психологический обзор. Приложение к монографии, 17. Таблица I.



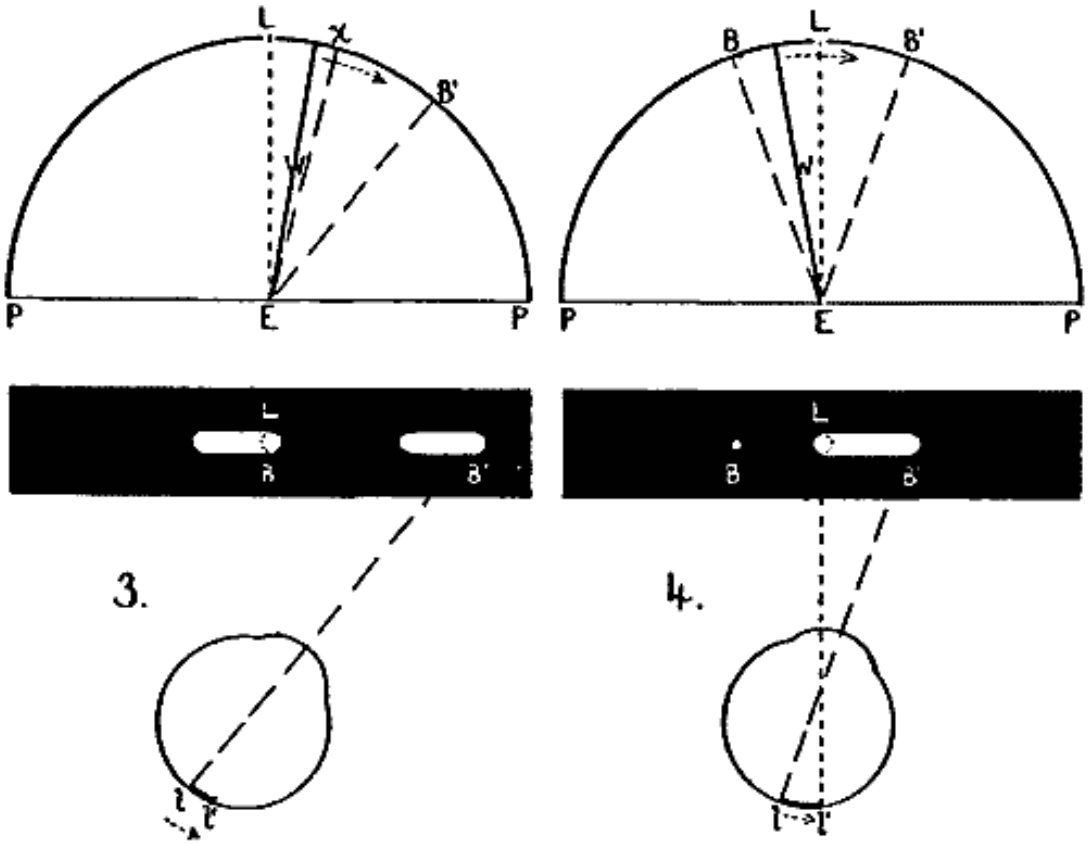


Рис. 3.
ХОЛТ ПРИ ДВИЖЕНИИ ГЛАЗ.

Возьмем первый случай, рис. 3:1. Глаз фиксирует свет *L*, затем перемещается на 40° вправо до точки *B'*. Сетчатка стимулируется на протяжении всего движения, *l-l'*. Эти условия приводят к появлению обеих полос, которые выглядят так, как показано на черном прямоугольнике.

Во втором случае (рис. 3:2) стена находится в положении *W*, а глаз отрегулирован в подставке для глаз таким образом, что свет *L* не виден, пока глаз не сместится примерно на 10° вправо, то есть пока ось зрения не окажется в *положении* Ex. Таким образом, ясно, что изображение *L* сначала падает немного правее ямки и продолжается при непрямом зрении до конца движения. Стимулируемая часть сетчатки - это *l-l'* (рис. 3:2). Таким образом, здесь мы не имеем стимуляции глаза во время первой части его движения. Также показан соответствующий вид полосы. Видна только правильно локализованная полоса, идущая от источника света *L* вправо, но не достигающая *B'*. Таким образом, вырезав ту часть стимуляции, которая была дана во время первой части движения, мы полностью устранили ложное изображение и правую (фовеальную) часть правильного изображения.

На рис. 3:3 показан обратный случай, в котором стимуляция проводится только во время первой части движения. Стена зафиксирована справа от *L*, и глаз настроен таким образом, что *L* остается в поле зрения до тех пор, пока ось зрения не достигнет положения *Ex*, то есть пока она не сместится примерно на 10°. Здесь стимулируется короткая полоска сетчатки рядом с ямкой, только та часть, которая в случае 2 не стимулировалась; и та часть, которая в случае 2 была, здесь не стимулируется. Теперь здесь видна ложная полоса вместе только с той частью

правильной полосы, которая в предыдущем случае не была видна. Последняя относительно тусклая.

Таким образом, действительно выглядит так, как будто полоса, обозначенная во время первой части движения глаз, видна дважды и по-разному локализована. Но кто-то может сказать: видимая дважды часть была в обоих случаях на ямке; возможно, это было обусловливающим обстоятельством, а не фактом того, что она была дана в начале движения.

Затем мы должны рассмотреть рис. 3, случай 4. Здесь глаз перемещается от *B* к *B'* по той же дуге в 40°. Стена *W* расположена так, что *L* не может быть видна, пока ось зрения не переместится с *EB* на *EL*, но *тогда L* видна прямым зрением. Его изображение полностью занимает ямку. Но видна одна полоса, и она правильно локализована. Это похоже на случай 2, за исключением того, что здесь полоса, проходящая от *L* вправо, полностью достигает конечной точки фиксации *B'*. Следовательно, не факт, что стимуляция является фовеальной, обуславливает ее видимость в двух местах.

Следует добавить, что этот эксперимент не сопряжен с особыми трудностями наблюдения, за исключением того, что в случае 4 глаз имеет тенденцию останавливаться на полпути в своем движении, когда в поле зрения появляется пятно света *L*. В противном случае не требуется никакой специальной подготовки испытуемого, кроме той, которая необходима для наблюдения любого остаточного изображения. Десять человек сделали вышеупомянутые наблюдения и были единодушны в своих отчетах.

Этот эксперимент не оставляет сомнений в том, что гипотеза Шварца о том, что правильное изображение - это всего лишь ложное изображение, увиденное повторно, совершенно верна. Было бы интересно узнать, что именно определяет длину ложной полосы. Она никогда не превышает одной трети от правильной полосы (рис. 3:1; за исключением, конечно, искусственных условий, показанных на рис. 3:3) и может быть меньше. Ложная полоса, по-видимому, первоначально *выбивается* из источника света, как описано Липпсом, заметно увеличиваясь в длине на определенном расстоянии, а затем внезапно затмевается или стирается *одновременно* во всех своих частях. В то время как более слабая, правильная полоса вспыхивает в сознании *всеми частями сразу*, но исчезает, постепенно угасая с одного конца, который находится дальше от света.

Несомненно то, что, когда ложная полоса перестает расти и затмевается, вмешивается какой-то новый центральный процесс. Далее следует спросить, является ли образ постоянно сознательным, претерпевая лишь мгновенную релокализацию, или существует момент центральной анестезии между исчезновением ложной полосы и появлением другой? Относительная тусклость второй полосы в *первый момент* ее появления говорит о столь коротком периоде анестезии, в течение которого отросток сетчатки, возможно, частично утих.

Теперь нам нужно найти какой-нибудь экспериментальный тест, который определенно продемонстрирует наличие или отсутствие центральной анестезии во время движений глаз. Вопрос о движениях головы будет отложен, хотя, как мы видели выше, они в равной степени приводят к феномену остаточных образов с двойной локализацией.

IV. МАЯТНИКОВЫЙ ТЕСТ НА АНЕСТЕЗИЮ.

А. Аппарат должен быть сконструирован таким образом, чтобы соответствовать следующим условиям. Во время движения глаз необходимо проводить стимуляцию сетчатки. Момент возбуждения должен быть настолько кратким, а его интенсивность настолько низкой, чтобы процесс был завершен до того, как глаз успокоится, то есть чтобы не осталось никакого остаточного изображения, которое могло бы появиться в сознании *после* завершения движения. Однако, с другой стороны, необходимо положительно продемонстрировать, что стимуляция такой *же* кратковременности и низкой интенсивности достаточно сильна, чтобы пробиться в сознание, если не происходит движения глаз. Если такая стимуляция, отчетливо воспринимаемая, когда глаз находится в состоянии покоя, не должна быть ощутимой, если она проводится во время движения глаза, у нас должно быть достоверное доказательство того, что во время движения вмешался какой-то центральный процесс, который отключил образ стимуляции в тот краткий момент, когда он мог бы быть воспринят иным образом.

Очевидно, что благодаря расположению по периметру, разработанному компанией Dodge, при котором глаз проходит мимо узкой освещенной щели, свет внутри щели может быть уменьшен до любой степени слабости. Но, с другой стороны, очевидно, что невозможно выяснить, как долго длится момент возбуждения, и, следовательно, невозможно выяснить, является ли возбуждение той же продолжительности и интенсивности достаточным для воздействия на сознание, если оно проводится, когда глаз не двигается. Если не будет доказано, что стимуляция является достаточной, неспособность увидеть ее во время движения глаз, конечно, вообще ничего не докажет.

Возможно, самый точный способ измерить продолжительность светового стимула - это позволить управлять им путем перемещения затвора, прикрепленного к маятнику. Более того, с помощью маятника движущемуся глазу можно придать стимуляцию точно такой же продолжительности и интенсивности, что и покоящемуся глазу. Рассмотрим рис. 4:1. Если *P* представляет собой маятник, несущий непрозрачный экран, *SS* пронизанный отверстием *tt*, а *BB* - непрозрачный фон, пронизанный отверстием *i*, за которым находится лампа, то ясно, что если глаз зафиксирован на *i*, качание маятника позволит *i* стимулировать сетчатку в течение того времени, пока отверстие *tt* проходит через *i*. Форма *i* будет определять форму изображения на сетчатке, а интенсивность стимуляции можно регулировать с помощью матового или молочного стекла, вставленного между отверстием *i* и лампой за ним. Продолжительность экспозиции можно регулировать шириной *tt*, длиной маятника и дугой, по которой он раскачивается.

Если теперь условия изменены, как на рис. 4:2, так что отверстие *tt* (обозначено пунктирной линией) находится не в *SS*, а в неподвижном фоне *BB*, в то время как маленькое отверстие *i* теперь перемещается вместе с щитком *SS*, из этого обязательно следует, что если глаз может двигаться со скоростью маятника, он получит стимуляцию точно такого же размера, формы, продолжительности и интенсивности, как в предыдущем случае, когда глаз находился в состоянии покоя. Более того, всегда можно будет определить, движется ли глаз с той же скоростью, что и маятник, поскольку, если он движется быстрее или медленнее, изображение *меня* на сетчатке будет вытянуто по горизонтали, и этот факт будет определяться пропорциями видимого изображения.

Можно сказать, что, поскольку глаз не вращается подобно маятнику, с точки опоры выше изображение *i* в случае движущегося глаза будет искажено, как показано на рис. 4, *a*. Это верно, но искажение будет настолько незначительным, что им можно пренебречь, если маятник довольно длинный (скажем, полтора метра), а отверстие *tt* довольно узкое (скажем, не более десяти градусов в ширину). Простое горизонтальное движение глаза тогда даст практически точное наложение изображения *меня* на все моменты экспозиции.

Психологический обзор. Приложение к монографии, 17. Таблица II.

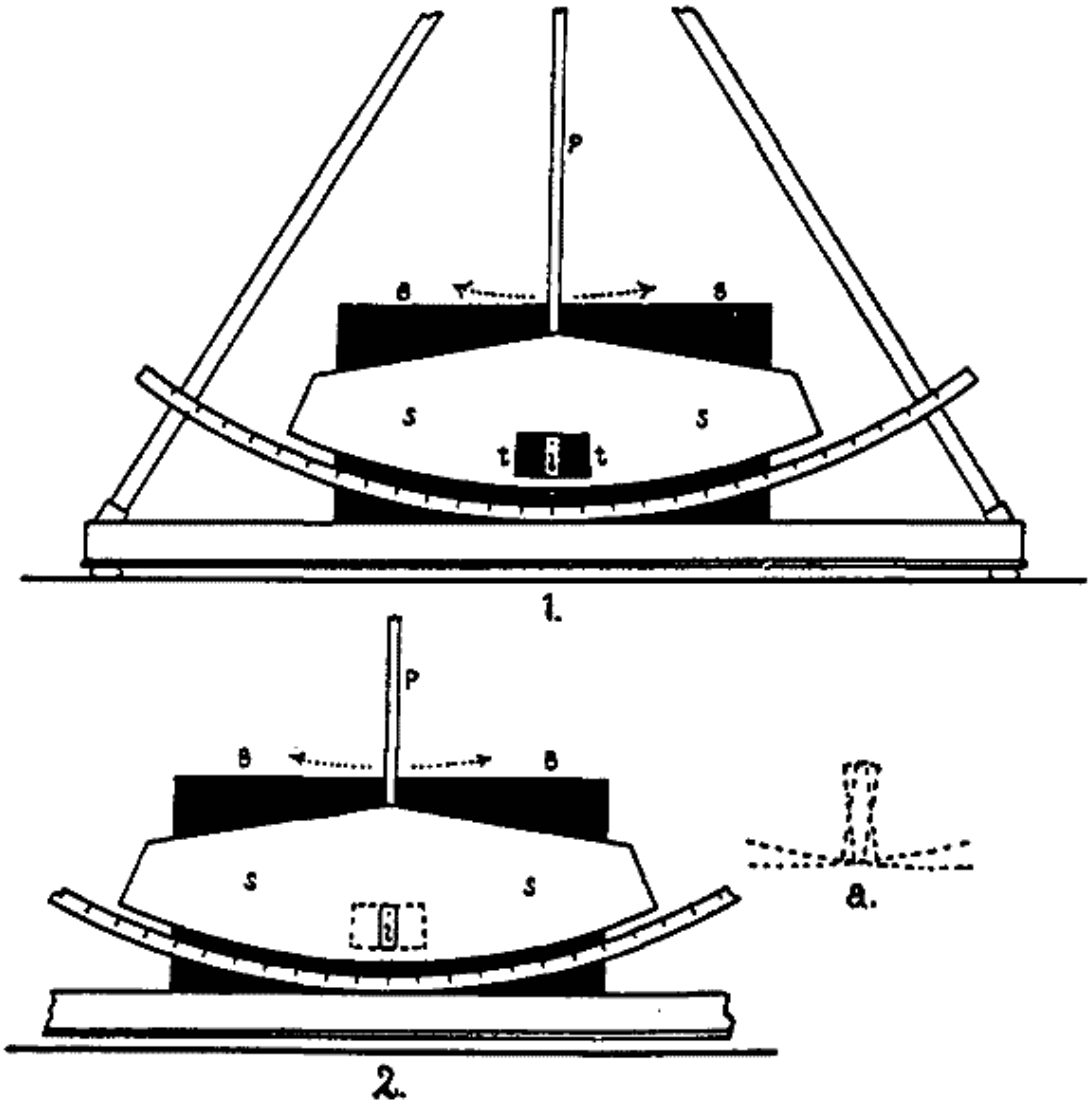


Рис. 4.

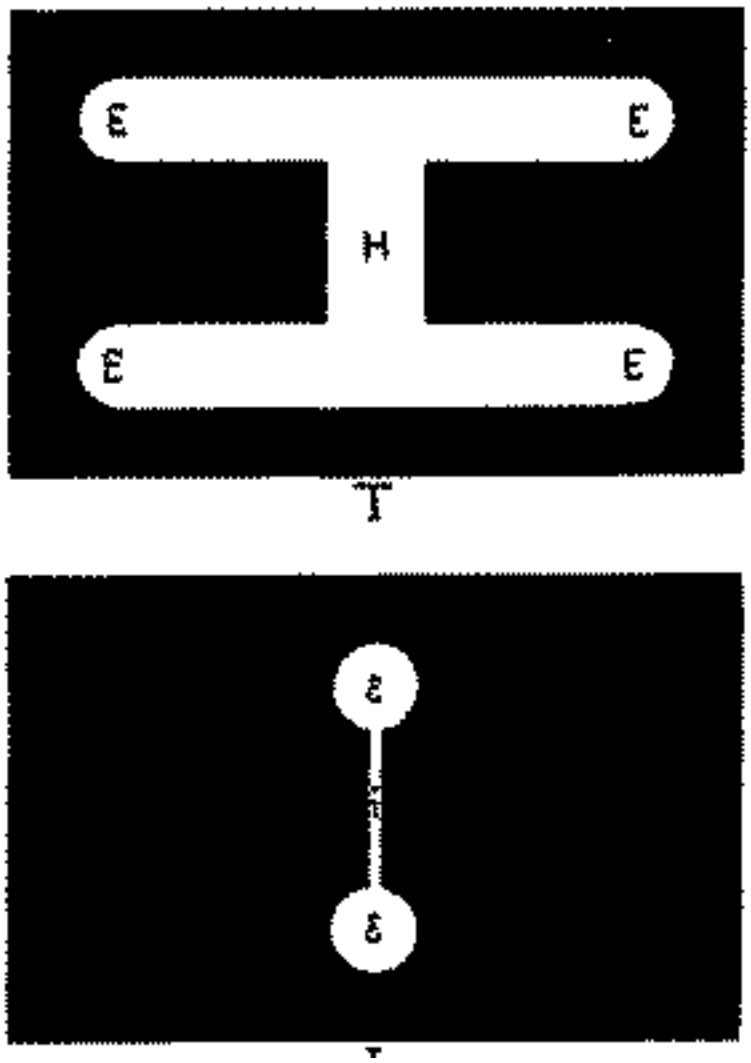


Рис. 6
ХОЛТ ПРИ ДВИЖЕНИИ ГЛАЗ.

Итак, большая часть предварительного обсуждения посвящена тому, чтобы показать, как с помощью маятника можно оказывать одинаковую стимуляцию движущемуся и покоящемуся глазу. Мы возвращаемся к проблеме. Она заключается в том, чтобы выяснить, может ли быть воспринята стимуляция, произведенная во время движения глаз, если ее последующий образ настолько краток, что полностью проходит до окончания движения. Если необходимо продемонстрировать период анестезии, необходимо сделать два наблюдения. Во-первых, что стимуляция достаточно яркая, чтобы быть *безошибочно видимой* при воздействии на глаз в состоянии покоя; во-вторых, что она не видна при воздействии на движущийся глаз. Следовательно, у нас будет три случая.

Случай 1. Контроль, в котором доказано, что стимуляция достаточно интенсивна, чтобы ее можно было увидеть глазом в состоянии покоя.

Случай 2. При котором такая же стимуляция воздействует на глаз во время движения.

Случай 3. Другой контроль, позволяющий убедиться, что в ходе экспериментов не произошло никаких изменений в адаптации или утомлении глаза, которые сделали бы глаз нечувствительным к стимуляции.

На рис. 5 показано точное расположение эксперимента. На рисунке представлен горизонтальный участок маятника на уровне глаз, показанный на рис. 4, с принадлежностями. *E* - это глаз, который перемещается между двумя точками фиксации *P* и *P*'. *BOH* - это стена, которая скрывает механизм маятника от объекта наблюдения. *HA* этой стене есть прямоугольное отверстие шириной 9 см и высотой 7 см. *SS* - это щит, который качается вместе с маятником, а *BB* - фон (см. рис. 4). Когда маятник не раскачивается, отверстие в щите находится позади *включенного* экрана и точно соответствует ему. То же самое делает другой маятник на заднем плане. Таким образом, глаз может видеть прямо сквозь свет *L*.

В каждом из этих трех отверстий есть канавки для размещения непрозрачной карточки, *x*, *y* или *z*; для трех канавок есть две карточки, и в них проделаны отверстия, соответствующие *i* и *tt* на рис. 4. Фон *BB* имеет вторую канавку, чтобы взять кусочек молочного стекла *M*. Эти карточки показаны на рис. 6 (Рисунок II). На карточке *I* имеется отверстие 5 см. высокий и по форме напоминающий гантель. Диаметр торцевых кругов (*e*, *e*) составляет 1,3 см., а ширина ручки *h* составляет 0,2 см. В карточке *T* проделаны две прорези *EE*, *EE*, каждая длиной 9 см и высотой 1,3 см, которые соответствуют двум концам гантели. Эти прорези соединены перфорацией *H* шириной 1,5 см, которая соответствует ручке гантели. Это отверстие *EEHEE* закрыто куском матового стекла, которое служит излучающей поверхностью для света.

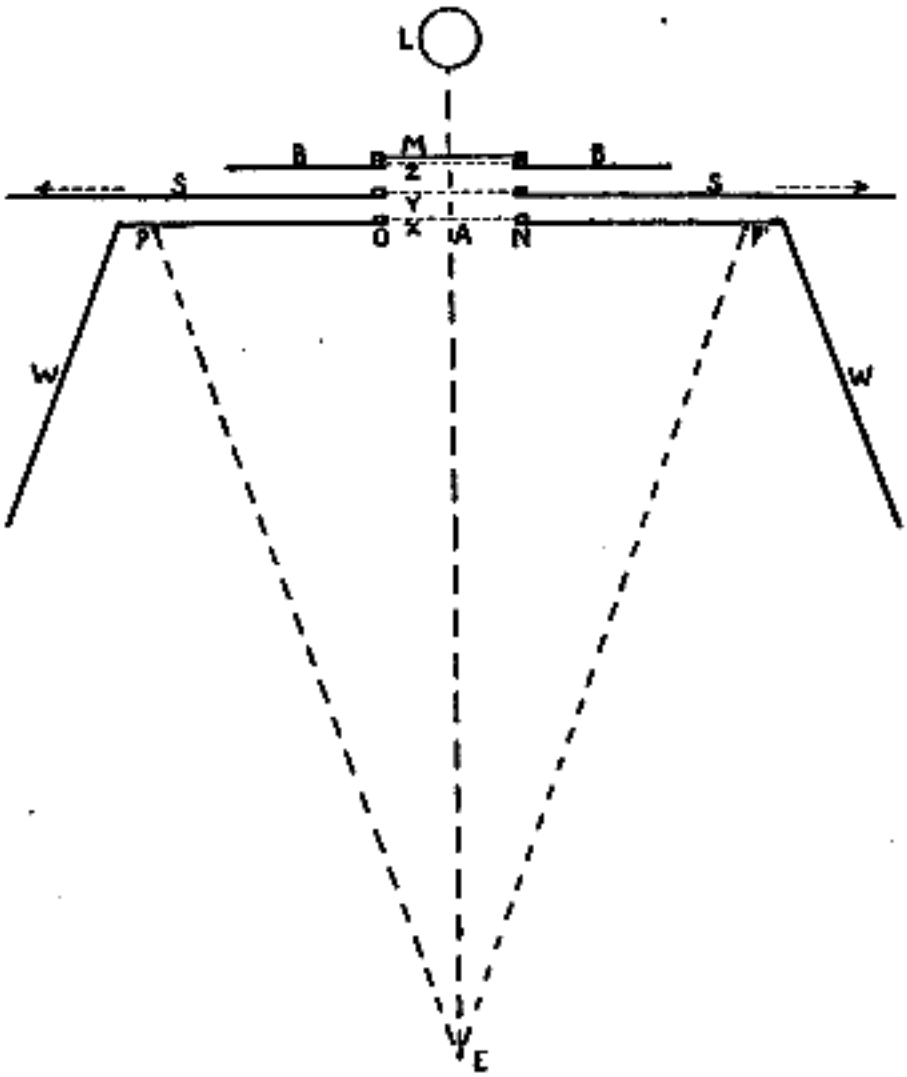


Рис. 5.

Расстояние *EA* (рис. 5) равно 56 см, а *PP*' равно 40 см; таким образом, дуга движения глаз, то есть угол *PEP*', составляет почти 40°, из которых 9-сантиметровое отверстие *На* 9°11'. *SS* находится на 2 см. позади *ВКЛ*, а *ВВ* на 2 см. позади *SS*; эти расстояния оставлены для того, чтобы маятник мог свободно качаться.

При этих условиях обнаруживается, что естественная скорость, создаваемая глазом при прохождении 9-сантиметрового отверстия *ВКЛ*, очень хорошо приближается к маятнику, если последнему позволить упасть на 23,5 ° его дуги, следовательно, полный поворот составит 47 °. Затем обнаруживается, что средняя точка маятника перемещается от *O* к *N* в 110σ19. Если глаз перемещается от *O* к *N* в одно и то же время, он будет двигаться с угловой скоростью 1 ° при 11,98 σ (поскольку 9 см - это 9 ° 11' движения глаза). Эта скорость намного меньше, чем у Доджа и Клайна (*указ. соч.*, стр. 155), которые оценивают время поворота глаз на 40 ° как 99,9 σ, что в среднем составляет всего 2,49 σ на градус. Произвольные движения глаз, как и другие произвольные движения, конечно, могут быть медленными или быстрыми в зависимости от условий. После того, как маятник раскачивался в течение некоторого времени, так что амплитуда его движения упала ниже начальных 47 ° и, следовательно, его скорость после

средней точки уменьшилась, глаз при его перемещениях взад и вперед между точками фиксации все еще может уловить остаточное изображение *i*, совершенно отчетливое и вовсе не вытянутое по горизонтали, как это было бы, если бы глаз и маятник не двигались просто вместе. Из этого следует, что определенные мотивы способны замедлять скорость произвольных движений глаз, даже когда пройденное расстояние постоянно.

Теперь эксперимент заключается в следующем. В комнате затемнение. Карточка *T* опускается в канавку *z*, в то время как *I* помещается в канавку *y* и качается вместе с маятником. Используется только один глаз.

Случай 1. Взгляд фиксируется в направлении *EA*. Маятнику разрешается поворачиваться на 47°. Результирующее визуальное изображение показано на рис. 7:1. Его форма, конечно, похожа на *T*, рис. 6, но часть *H* менее яркая, чем остальная, потому что она экспонируется более короткое время из-за узкой ручки гантели, которая поворачивается и обеспечивает экспонирование. Теперь листы молочного стекла опускают в задний паз *BB*, пока свет не ослабнет настолько, что часть *H* (рис. 7:1) будет *едва, но безошибочно* видна как светящаяся. Интенсивность, фактически используемая автором, относительно *EE*, достоверно показана на рисунке. (См. Таблицу III.)

Ясно, что если бы глаз теперь двигался вместе с маятником, то такое же количество света достигло бы сетчатки, но оно было бы сосредоточено на более узком по горизонтали участке. И если глаз будет двигаться точно вместе с маятником, зрительный образ будет уже не как 1, а как 2 (рис. 7). Мы пока не знаем, как относительно будут выглядеть интенсивности *e*, *e* и *h*. Чтобы убедиться в этом, мы должны поместить карту *I* в канавку *x*, и позволить карте *T* качаться с маятником в канавке *y*. Если глаз снова зафиксировать в направлении *EA* (рис. 5), сетчатка получает точно такую же стимуляцию, какую она получила бы до того, как карты были сдвинуты, если бы она двигалась точно со скоростью маятника. В описанных экспериментах ручка *h* этого изображения (рис. 7:2), как ни странно, имеет ту же яркость, что и два конца *e*, *e*, хотя, как мы знаем, она стимулируется на более короткий промежуток времени. Также невозможно обнаружить какую-либо разницу между *e*, *e* и *h* во время исчезновения их остаточных изображений. Таким образом, эти условия являются щедрыми. Опасность заключается в том, что *h* фигуры, единственная часть стимуляции, которая, возможно, полностью пройдет во время движения, все еще слишком яркая, чтобы сделать это.

Случай 2. Карты заменяются на их первоначальные позиции, *T* в канавке *z*, *I* в канавке *y*, которая поворачивается. Теперь испытуемого просят произвольно перемещать глаза от *P* к *P'* и обратно, рассчитывая момент начала таким образом, чтобы переместить ось зрения на ближайшую сторону открытия *ВКЛ* примерно в то же время, когда маятник наведет *I* на ту же точку. Это деликатный вопрос, требующий практики. Даже в этом случае это было бы невозможно, если бы испытуемому не позволили уловить ритм маятника, прежде чем выносить суждение о последующих изображениях. Используемый маятник издает легкий щелчок на каждом конце своего колебания, и по этому ритму испытуемый вскоре может рассчитать время иннервации своего глаза так, чтобы экспозиция совпадала с серединой движения глаз.

Психологический обзор. Приложение к монографии, 17. Таблица III.

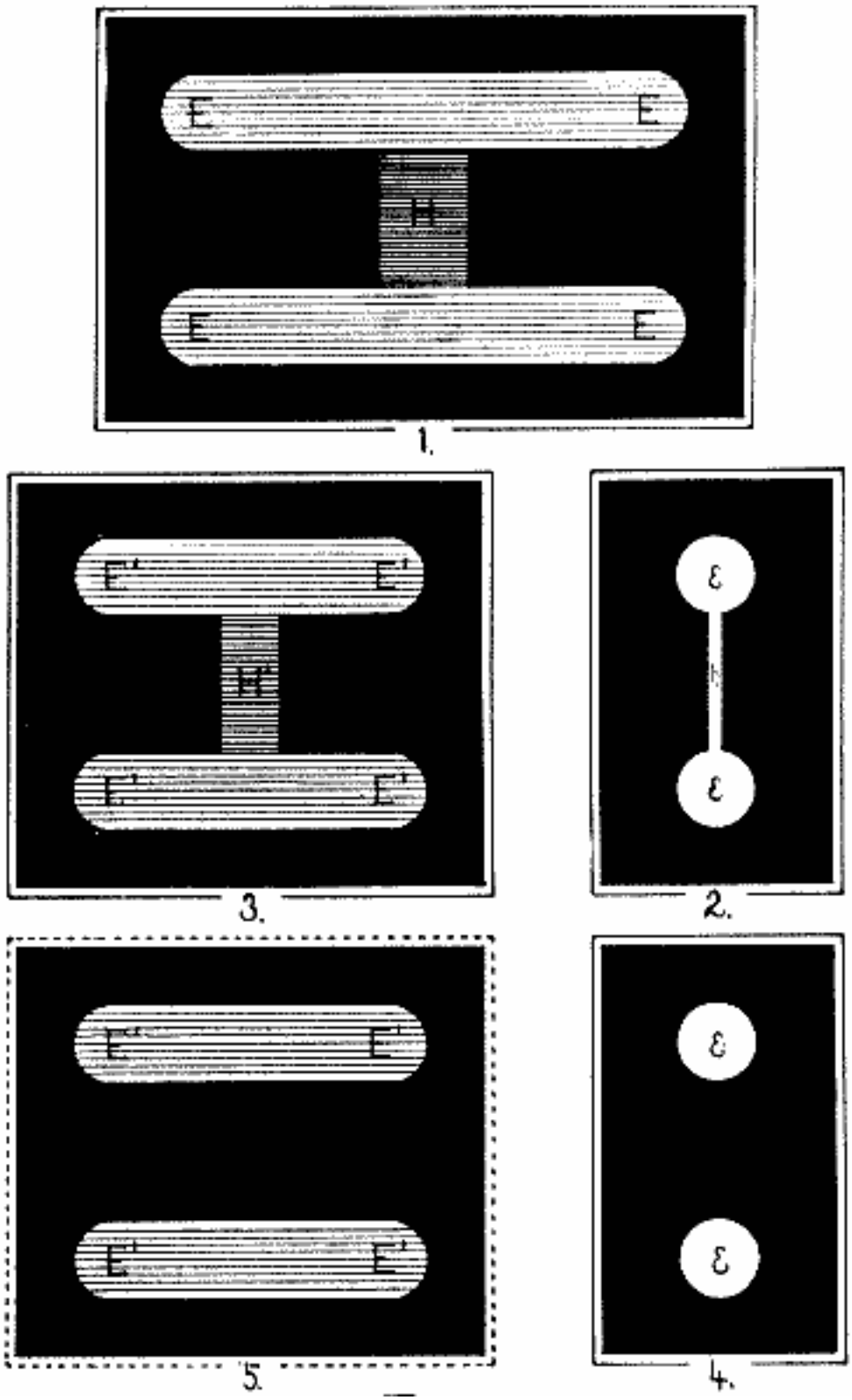


Рис. 7.
ХОЛТ ПРИ ДВИЖЕНИИ ГЛАЗ.

Верно, что с каждым колебанием маятник движется все медленнее после *ВКЛЮЧЕНИЯ*, и период воздействия удлиняется. Это, однако, приводит только к тому, что изображение на сетчатке становится ярче, так что его исчезновение во время анестезии было бы тем менее вероятным. Следовательно, маятнику можно позволить "опускаться" до тех пор, пока его качание не станет слишком медленным, чтобы глаз мог двигаться вместе с ним, то есть слишком медленным, чтобы на сетчатке можно было уловить отчетливое, не удлиненное изображение *меня*.

При таких движениях глаз возможные проявления делятся на два класса, в зависимости от локализации остаточного изображения. Изображение локализуется либо в *A* (рис. 5), либо в конечной точке фиксации (*P* или *P'*, в зависимости от направления движения). Изображение, расположенное в точке *A*, может иметь любую из двух форм. Во-первых, оно может быть идентичным изображению 1, рис. 7. Он виден несколько периферически, судя по непрямому зрению, и правильно локализован в *A*. При наблюдении за глазом субъекта обнаруживается, что в этом случае он переместился либо слишком рано, либо слишком поздно, так что при съемке глаз спокойно покоился на одной из точек фиксации и, таким образом, естественным образом получил то же изображение, что и в случае 1, за исключением того, что теперь он находится в режиме непрямого зрения, глаз направлен не на *A* (как в случае 1), а либо на *P* или *P'*.

Во-вторых, изображение, правильно локализованное, может быть похоже на 2 (рис. 7), и тогда видно, что оно проходит мимо отверстия *HA*. Ручка *h* выглядит такой же яркой, как *e*, *e*. Однажды возникшее ощущение обычно повторяется при каждом последующем качании маятника, и пристальное изучение глаза испытуемого показывает, что он движется не за счет отдельных произвольных движений от *P* к *P'* и затем от *P'* к *P*, а непрерывно взад и вперед при качании маятника, подобно тому, как глаз ребенка пассивно следит за движущейся свечой. Это движение является чисто рефлекторным,20 управляется, вероятно, мозжечковыми центрами. По-видимому, оно состоит в быстрой последовательности мелких рефлекторных иннерваций и сильно отличается от типа движения, при котором одна определенная иннервация перемещает глаз под углом 42 ° и которое привело к феноменам с периметром. Субъект, находящийся под влиянием этого рефлекса, должен упражняться в иннервации своего глаза, чтобы перемещаться от *P* к *P'* и обратно одиночными быстрыми прыжками. Для этого маятник должен быть неподвижен, а глаз не должен стимулироваться во время его движения.

Эти два случая, в которых изображение локализовано на полпути между *P* и *P'* нас больше не интересуют. Всегда ощущается, что изображение, локализованное в конечной точке фиксации, внезапно вспыхивает *in situ*, точно так же, как в случае "правильно локализованных" полос после изображения в экспериментах с периметром. Изображение появляется в одной из четырех форм, рис. 7: 2 или 3, 4 или 5.

Сначала появляются ровные или вытянутые очертания гантели с ручкой в конечной точке крепления (2 или 3). Изображение получается четким и неискаженным, если глаз движется со скоростью маятника, и удлиненным, если глаз движется быстрее или медленнее. Нас беспокоит то, что изображение отображается *с помощью ручки*. Здесь необходимо соблюдать две меры предосторожности.

Глаз, возможно, не перемещается на все 42 °, а останавливается сразу после завершения экспозиции, то есть останавливается либо на *O*, либо на *N* и значительно ниже *P* или *P'*. Из этого

следует, что экспозиция дается в *самой последней* части движения, так что остаточное изображение даже ручки *h* не успело затухнуть. Эксперимент спланирован таким образом, чтобы остаточное изображение *h* полностью исчезло во время той части движения, которая происходит после экспозиции, то есть пока глаз завершает поворот на 42 ° от *O* к *P*, или иначе от *N* к *P′*. Если дугу свернуть в точке *O* или *N*, то, конечно, появится ручка гантели. Этот факт всегда можно установить, попросив испытуемого очень внимательно обратить внимание на то, где локализовано изображение. Если глаз действительно останавливается на *O* или *N*, изображение будет локализовано именно там, хотя испытуемый, возможно, бездумно сказал ранее, что оно находится в *P* или *P′*, точках, которые он номинально имел в виду.

Но изображение 2 или 3 действительно может быть локализовано прямо над конечной точкой фиксации. В этом случае следует обращать внимание на источник света. Оно слишком яркое, как, вероятно, и было в случае экспериментов Доджа. Его необходимо еще больше уменьшить; и когда глаз находится в покое, контроль (случай I) должен быть повторен. В описанных здесь экспериментах всегда оказывалось возможным настолько уменьшить освещенность, чтобы получить четкое, целостное изображение гантели (2, рис. 7) никогда не появлялся локализованным в конечной точке фиксации, хотя в контроле, *H*, на рис. 7: 1, всегда был отчетливо виден.

При соблюдении этих двух мер предосторожности изображение в конечной точке фиксации будет похоже на 3, 4 или 5. Фигура 5 появляется очень редко, в то время как тренированный испытуемый видит 4 и 3 примерно в половине случаев; и то и другое может быть замечено до пятнадцати раз подряд.

Фигура 4 - это, конечно, именно тот внешний вид, который в этом эксперименте рассматривается как решающее свидетельство момента центральной анестезии, предшествующего восприятию изображения и во время которого полностью прекращается стимуляция ручки *h*. Восемь испытуемых видели это явление отчетливо и, после некоторой тренировки в определении времени движений своих глаз, привычно. Первое появление изображения без ручек всегда было решительной неожиданностью для испытуемого (как и для автора), и каждый с некоторым рвением спешил проверить это явление новыми испытаниями.

Два конца (*e*, *e*) гантели кажутся такими же интенсивными, как на фигуре 2, если смотреть на них в рефлекторном движении. Но нет никаких следов ручки. Двое из испытуемых заявили, что для них место, где должна была быть ручка, казалось бархатисто-черным, более насыщенным, чем остальной фон. Автор не был в состоянии сделать это наблюдение. Интересно, что это совпадает с мнением фон Криса,21, который сообщает о фазах затухания остаточных изображений, что между исчезновением основного изображения и появлением "призрака" наступает момент наиболее интенсивной черноты. Эксперименты с маятником, однако, не выявили никакого призрака.

Теперь мы должны выяснить, почему примерно в половине случаев форма 3 все еще видна, тогда как форма 5 встречается очень редко. Некоторые испытуемые, среди которых и писатель, вообще никогда не видели 5 человек. Мы должны ожидать, что при значительном снижении интенсивности *H* 4 и 5 будут появляться с одинаковой частотой, тогда как 3 будет виден не чаще, чем 2; форма 5, появляющаяся, когда глаз этого не замечал, и 4, когда это происходило, двигались со скоростью маятника. Несомненно, что когда видно 4, глаз уловил только скорость маятника, и что для 3 или 5 он двигался с какой-то другой скоростью. Мы видели выше (стр. 27),

что для движения вместе с маятником глаз уже должен двигаться значительно медленнее, чем Додж, и Клайн обнаружил, что глаз обычно движется. Ничто столь надежное в отношении частоты произвольных движений глаз, как эти измерения Доджа и Клайна, не было опубликовано в то время, когда проводились эксперименты по анестезии, и, возможно, вызывает сожаление тот факт, что в "эмпирическом" приближении естественной скорости движения глаз к 40 ° маятник двигался так медленно.

В любом случае весьма вероятно, что всякий раз, когда глаз двигался не со скоростью маятника, он двигался *быстрее*, а не медленнее. Таким образом, изображение вытягивается по горизонтали на величину, которая варьируется от минимально возможной до 9 см. (ширина отверстия в *T*) или *даже больше*. И хотя последнее движение (*От* к *P* или от *N* к *P'*), при котором стимуляция *H'* должна ослабевать, действительно выполняется, оно все же может быть выполнено так *быстро* что в конце концов *H'* не может ослабнуть, даже несмотря на то, что теперь оно менее интенсивное из-за горизонтального распространения (то есть менее концентрированное, чем исчезнувшее *h* формы 4). Это объяснение становится более вероятным из-за очень редкого появления формы 5, которая, несомненно, должна была появиться, если бы глаз когда-либо двигался медленнее маятника.

Однако важным фактом является то, что фигура 4 *действительно* появляется у тренированного испытуемого примерно в половине испытаний — очень удовлетворительное соотношение, если учесть сложность точного определения времени начала движения и его скорости в соответствии с маятником.

Наконец, в некоторых случаях изображение вообще не появляется. Поначалу это вызывало недоумение, пока не было обнаружено, что изображение гантели, сделанное специально уменьшенным, чтобы оно находилось в зоне отчетливого видения, может также находиться в слепом пятне. Когда маятник находится в состоянии покоя, глаз может быть настолько неподвижен, что не видит даже легкого ореола, который рассеивается в глазу и, кажется, находится вокруг гантели. Таким образом, вполне может случиться, что при движении изображение случайно попадает на слепую зону, а не на ямку. То, что это объясняет случаи, когда изображение не появляется, подтверждается тем фактом, что при использовании обоих глаз всегда видится какое-то изображение. Бинокулярное изображение при нормальной конвергенции, конечно, не может попадать на обе слепые зоны. Далее можно сказать, что фигура 4 появляется так же хорошо, когда используются оба глаза, как и при использовании только одного. С таким же успехом эксперимент можно провести с обоими глазами.

Необходимо ответить на некоторые возражения. Можно сказать, что изображение *h* случайно попадает на слепую зону, при этом *e* и *e* находятся над и под одним и тем же. Это невозможно, поскольку все изображение, а также его ореол могут находиться в пределах слепой зоны. Если теперь *h* должна находиться в слепой зоне, то по крайней мере один из конечных кругов *e*, *e* также будет там, тогда как фигура 4 показывает оба конечных круга гантели с совершенной отчетливостью.

Опять же, нельзя должным образом утверждать, что во время движения внимание было отвлечено так, чтобы не "заметить" ручку. Форма гантели была специально выбрана для изображения таким образом, чтобы более слабая часть стимуляции находилась между двумя точками, которые должны быть четко заметны. Действительно, во всяком случае, можно было бы ожидать, что это центральное связующее звено в образе будет апперцептивно заполнено,

даже если оно не дошло до сознания как непосредственное ощущение. И остается спросить, что же именно должно отвлекать внимание.

В этой связи внешний вид при рефлекторном движении глаз интересно сравнить с таковым при произвольном. Если стена (рис. 5) снята перед маятником, и глазу позволено рефлекторно двигаться с помощью качающейся гантели, при каждой экспозиции видно все изображение целиком, ручка кажется не менее яркой, чем концевые круги. Более того, когда отверстие гантели перемещается мимо места экспонирования и изображение исчезает, хотя ручка должна исчезать быстрее, чем концы, однако это незаметно, и все изображение исчезает, ни разу не представив вид без ручки.

B. Другой тест на эту анестезию во время движения предлагается в следующем эксперименте. Ясно, что точно так же, как световая стимуляция не воспринимается, если весь процесс сетчатки начинается и заканчивается во время движения, так и определенная ее фаза не должна восприниматься, если эта фаза может быть завершена во время движения. Тот же самый маятник, который использовался в предыдущем эксперименте, делает это возможным. Если вместо перфорированной гантели маятник выставит два куска стекла почти взаимодополняющих цветов, один за другим расположенные напротив места выставления, ощущения будут сливаться или не сливаться в зависимости от того, быстро или медленно раскачивается маятник. Но теперь можно найти среднюю скорость последовательности, такую, чтобы первый цвет был виден чистым до того, как будет экспонирован второй, а затем показать второй, слившийся с остаточным изображением первого. При некоторых условиях второе будет сохраняться после того, как первое исчезнет, и тогда само по себе будет восприниматься чистым. Таким образом, в сознании может быть три фазы. Если первый выставленный цвет зеленый, а второй красный, фазы ощущения будут зелеными, белыми и, возможно, красными. Эти фазы ощущаются не одновременно, а последовательно. Модификация этого метода используется в следующем эксперименте. (См. рис. 8, таблица IV.)

T и *I* здесь соответствуют карточкам *T* и *I* на рис. 6. *T* состоит из прямоугольного отверстия размером 9 ×5 см, в котором находятся три куска стекла, два куска зеленого цвета на концах, каждый шириной 2,8 см и высотой 7 см, и кусок красного стекла посередине шириной 3,4 см и всего 1,5 см. высокая, пространство выше и ниже этой ширины заполнено непрозрачным материалом. Форма изображения, как и прежде, определяется отверстием в *I*, которое теперь представляет собой не гантель, а просто прямоугольное отверстие шириной 2 и 5 см. высокий. Точно так же, как и раньше, *T* зафиксирован на заднем плане, а *I* качается вместе с маятником, и глаз движется вместе с ним.

Скорость маятника должна быть определена таким образом, чтобы, если *I* лежит в передней канавке (рис. 5, *x*) и глаз находится в состоянии покоя, на изображении будут четко видны две фазы цвета, когда *T* качается на маятнике. С помощью *T* и *I*, как описано выше, очень медленный маятник последовательно показывает изображение зеленым, красным (узким) и зеленым. Очень быстрый маятник показывает только горизонтальную соломенно-желтую полосу на зеленом поле (рис. 8:5). Существует только одна фаза и нет ощущения последовательности. Между этими двумя скоростями находится скорость, которая показывает две фазы — первая представляет собой зеленое поле с горизонтальной красновато-оранжевой полосой (рис. 8: 3), вторая, быстро следующая, в которой полоса соломенно-желтая (5). Можно было бы ожидать, что этой первой фазе будет предшествовать полностью зеленая фаза, поскольку сначала

проявляется зеленый цвет. Однако это не так. Соломенно-желтый цвет последней фазы - это, конечно, сочетание красного и зеленого стекол. Это был бы серый, но эти два цвета не идеально дополняют друг друга. Поскольку расположение цветов в *T* двусторонне симметрично, последовательные фазы одинаковы, в какую бы сторону ни качнулся маятник.

Психологический обзор. Приложение к монографии, 17. Таблица IV.

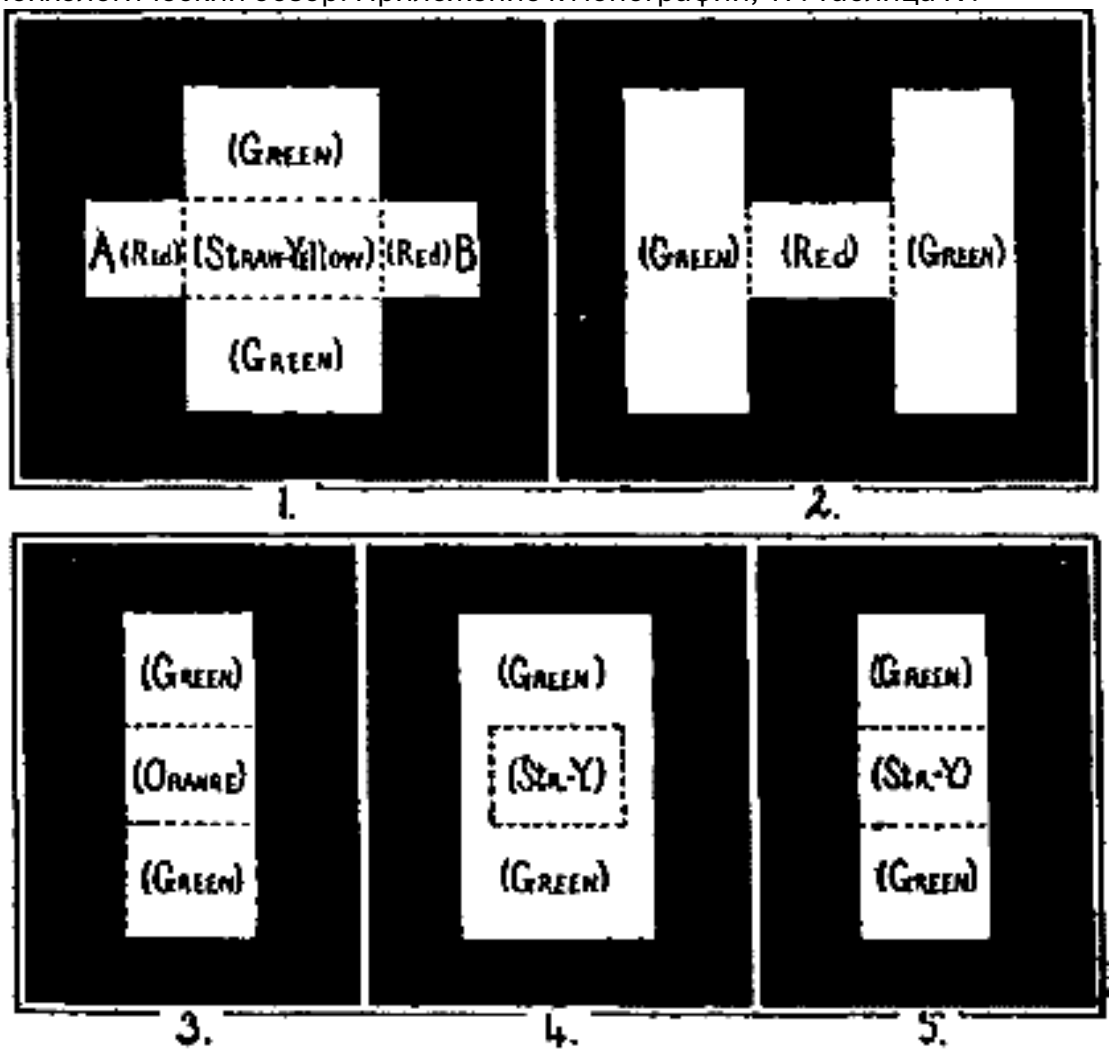


Рис. 8.
ХОЛТ ПРИ ДВИЖЕНИИ ГЛАЗ.

Желательно использовать максимальную скорость вращения маятника, которая даст две фазы. Для этого освещение должно быть очень умеренным, так как чем оно ярче, тем медленнее должен вращаться маятник. При той степени освещения, которая использовалась в описанных экспериментах, было обнаружено, что маятник должен падать с высоты всего 9,5° своей дуги: общий размах 19°. Затем отверстие *T* шириной 9 см проходит мимо средней точки *I* на 275σ.

Теперь, когда глаз движется, он должен двигаться с такой скоростью. Если глаз удален от отверстия на 56 см, как в предыдущем случае, то 9 см экспозиции равны 9 ° 11 ' движения глаз, и мы видели выше, что 9 ° 11 ' при 110σ - это очень медленная скорость движения, согласно лучшим измерениям. Теперь глаз не может двигаться так медленно, как 9 ° 11' на 275° с.ш.

Однако, если поднести глаз ближе к отверстию, становится ясно, что расстояние в 9 см становится больше, чем 9° 11' движения глаз. Следовательно, глаз и точки фиксации расположены так, что *EA* (рис. 5) = 26 см. и *PP'* = 18 см. Таким образом, общее движение глаз составляет 38° 11', из которых девятисантиметровое расстояние экспозиции составляет 19° 38'. Теперь обнаружено, что глаз очень хорошо перемещается на 19 ° 38' за 275σ, хотя, опять же, это намного больше, чем пропорциональная часть общего времени (99,9 σ), данного Доджем и Клайном для перемещения глаза на 40 °. Глаз в этом случае также движется медленно. Как и прежде, допустимо опускать маятник до тех пор, пока он не начнет раскачиваться слишком медленно, чтобы глаз мог двигаться вместе с ним; поскольку любое уменьшение скорости маятника только сделает красновато-оранжевую фазу более заметной.

Как и в эксперименте с гантелью, здесь мы также имеем три случая: контрольный, случай движения глаза и снова контрольный.

Случай 1. *T* качается вместе с маятником. *I* помещается в переднюю канавку, и глаз смотрит прямо вперед, не двигаясь. Маятник опускается под углом 9,5° в одну сторону, а освещение отрегулировано таким образом, что фаза, в которой полоса красновато-оранжевая, *безошибочно* воспринимается раньше фазы, в которой она соломенно-желтая. Вид должен быть 3, за которым следует 5 (рис. 8).

Случай 2. *T* фиксируется на заднем плане, *я* - на маятнике, и явления наблюдаются при движении глаза.

Случай 3. Повторение случая 1, чтобы убедиться, что не произошло никаких изменений в адаптации или состоянии усталости глаза, которые изменили бы вид двух последовательных фаз, как это видно на первый взгляд.

Возможные явления для движущегося глаза во многом аналогичны тем, что наблюдались в эксперименте с гантелью. Если глаз перемещается слишком рано или слишком поздно, так что во время экспозиции он находится в состоянии покоя, изображение становится похожим на *T* само по себе (рис. 8), но несколько более тусклым и локализуется посередине между точками *P* и *P'*. Если глаз движется рефлекторно со скоростью маятника, изображение имеет форму *i* и показывает две фазы (3, за которыми следует 5). Она локализуется посередине и, по-видимому, проходит через девятисантиметровое отверстие.

Здесь возникает трудность, которой не было в случае с гантелью. Глаз очень склонен полностью остановиться на одной из цветных поверхностей, а затем снова быстро переместиться к конечной точке фиксации. И это происходит вопреки намерению субъекта, да и вообще обычно без его ведома. Эта остановка, несомненно, является рефлекторным процессом, при котором мозжечковый механизм, который стремится удерживать фиксацию на любом ярком объекте, утверждает себя во время произвольного движения и останавливает взгляд на неподвижной красной или зеленой поверхности во время воздействия. Похожий феномен иногда обнаруживался в эксперименте с гантелью, когда движение глаз, начавшееся как произвольное, заканчивалось рефлекторным следованием за маятником. В настоящем эксперименте, пока испытуемый не будет хорошо натренирован, за остановкой взгляда должен наблюдать второй человек, который смотрит прямо на глазное яблоко испытуемого во время каждого движения. Внешний вид очень разнообразен, когда взгляд останавливается, но типичный показан на рис. 8: 1. Красная полоса *AB* редко бывает длиннее и часто короче, чем на

рисунке. Та его часть, которая накладывается на зеленый, редко показывает оранжевую фазу, почти всегда она чисто соломенно-желтого цвета. Локализация этих изображений различна. Все наблюдения, сделанные во время движений, при которых останавливается глаз, разумеется, должны быть исключены.

Если теперь взгляд не останавливается на полпути, и изображение не локализовано в центре, внешний вид будет похож на 2, 4 или 5 и локализован над конечной точкой фиксации. Рис. 2, по всей вероятности, представляет собой случай, когда глаз движется намного быстрее маятника, так что, если движение происходит слева направо, правая сторона изображения является частью, показанной первой (при раскрытии левой стороны *T*), которая переносится вперед слишком быстрым движением глаз и проецируется при восприятии справа от более поздней части. На рис. 3 показан случай, когда глаз движется с очень близкой, но не совсем скоростью маятника. Изображение, которое должно иметь ширину 2 см (как и отверстие *i*), имеет ширину около 3 см. Средняя полоса обычно соломенно-желтая, крайне редко красноватая, и если бы мы могли быть уверены, что глаз движется медленнее, чем маятник, так что последовательность стимулов даже медленнее, чем в контроле, и красная фаза определенно присутствует, этот внешний вид (3) был бы хорошим доказательством анестезии, во время которой проходит красновато-оранжевая фаза. Однако более вероятно, что глаз движется быстрее маятника, но настолько ли незначительно быстрее, чтобы исчезновение красноватой фазы свидетельствовало об анестезии, неизвестно, пока не будут выполнены некоторые возможные, но утомительные измерения видимой ширины остаточного изображения. Как здесь, так и в следующем случае *ощущение последовательности*, заметное между двумя фазами, когда глаз находится в состоянии покоя, *исчезло вместе с ощущением покраснения*.

Случаи, в которых рассматривается 5, однако, бесспорно, значимы. Изображение, по-видимому, имеет высоту и ширину *i*, и на нем нет ни малейшего следа красновато-оранжевой фазы. Изображение вспыхивает над конечной точкой фиксации, зеленое и соломенно-желтое, точно так же, как появились концевые круги гантели без ручки. Скорость последовательности стимулов зеленый—красный—зеленый на сетчатке идентична той скорости, с которой покоящемуся глазу были показаны две фазы: маятник здесь движется с той же скоростью, и глаз движется точно вместе с маятником, о чем свидетельствует отсутствие какого-либо горизонтального удлинения видимого изображения. Обученный испытуемый редко видит какие-либо другие изображения, кроме 4 и 5, причем примерно с одинаковой частотой, хотя и то, и другое часто можно увидеть в десяти или пятнадцати последовательных испытаниях. Как и в случаях с ложно локализованными изображениями и гантелью без ручек, движения обоих глаз, а также головы, но не глаз, приводят к тем же явлениям. Интересно еще раз сравнить внешний вид при рефлекторном движении. Если в какой-либо момент в ходе экспериментов глазу будет позволено рефлекторно следить за маятником, то изображение сразу и неизменно проходит две фазы, когда оно проходит девятисантиметровое отверстие.

Частое и безошибочное появление этой полосы соломенно-желтого цвета на не удлиненном зеленом поле *без предыдущей фазы, в которой полоса красновато-оранжевая*, хотя это последнее было безошибочно видно, когда такая же стимуляция проводилась глазу в состоянии покоя, подтверждено восемью испытуемыми. *Это появление, вместе с появлением гантели без ручки, представлено как демонстрация того, что во время произвольных движений глаз, а возможно, и головы, есть момент, в который стимуляция не передается от сетчатки к коре головного мозга, то есть момент центральной анестезии*. Причина, по которой мы

говорим "и, *вероятно,* также головы", заключается в том, что, хотя описанные явления в равной степени хорошо изучаются благодаря движениям головы, все же нет полной уверенности в том, что при движении головы глаза также слегка не перемещаются внутри головы, даже когда предпринимается попытка удерживать их неподвижными.

Большинство критических замечаний, которые относятся к этому последнему эксперименту, относятся к эксперименту с гантелью, и на них уже были даны ответы. Однако есть одно, которое, хотя и применимо к тому другому, более конкретно применимо здесь. Дело в том, что эти остаточные изображения слишком кратки и расплывчаты, чтобы их можно было внимательно наблюдать, так что суждения относительно их формы, размера и цвета не являются достоверными доказательствами. Это совершенно разумная критика, и человек, полностью убежденный в ее силе, должен повторить эксперименты и решить для себя, насколько он будет полагаться на суждения, которые способен вынести. Автор статьи и те из испытуемых, кто наиболее сведущ в оптических экспериментах, находят эти суждения настолько простыми и непринужденными, что не вызывают сомнений.

Во-первых, следует помнить, что учитываются только те случаи, в которых движение было рассчитано настолько точно, что изображение было видно прямым зрением, то есть было дано на ямке или очень близко к ней. В таких случаях легко возможно четкое различение формы и цвета изображений.

Во-вторых, оценки ни в коем случае не являются количественными, то есть они ни в коем случае не зависят от оценки абсолютного размера какой-либо части изображения. В лучшем случае оцениваются пропорции. В случае с гантелью возникает вопрос, есть ли у фигуры ручка? Другой вопрос, вытянуты ли концевые круги по горизонтали? на него нельзя ответить с математической точностью. Достаточно, если концевые круги будут приблизительно круглыми или даже уже 9 см по горизонтали, поскольку даже при такой низкой степени концентрации ручка все равно будет видна отдыхающему глазу. Опять же, в эксперименте с цветовыми фазами важны только два вопроса для определения внешнего вида 5: достаточно ли горизонтальная желтая полоса простирается до обоих краев изображения? и действительно ли не видно никаких следов красного или оранжевого? Первый вопрос не требует количественного суждения, а просто касается того, есть ли видимый зеленый цвет справа или слева от желтой полосы. Таким образом, и то, и другое является исключительно вопросом качества. И этих двух достаточно, чтобы идентифицировать видимость 5, поскольку, если не видно красного или оранжевого, изображения 1, 2 и 3 исключаются; и если справа или слева от желтой полосы нет зеленого, изображение 4 исключается. Таким образом, если провести несколько поверхностное различие между качественными и количественными суждениями, то требуемые здесь суждения являются качественными. Более того, испытуемые выносят эти суждения без колебаний.

Наконец, метод вынесения суждений на основе остаточных образов не нов в психологии. Хорошо известное определение Ламанским скорости движений глаз22 зависит от возможности точного подсчета количества точек в ряду последующих изображений. Гораздо более смелое предположение сделано Гиллери23 в другом измерении частоты движений глаз. На движущейся сетчатке создавалось трапециевидное изображение, и последующее изображение этого проецировалось на плоскость, несущую шкалу линий, наклоненных под различными углами. На основании этого считывалась степень наклона одной стороны остаточного изображения, и на основании этого вычислялась скорость движения глаз.

Несмотря на смелость этого метода, внимательное прочтение первой статьи Гиллери, процитированной выше, не оставит сомнений в его надежности и точности распознавания, возможной на этих остаточных изображениях.

Что касается суждений о цвете и цветовых фазах остаточных изображений, существует множество прецедентов в исследованиях фон Гельмгольца, Геринга, Гесса, фон Криса, Хамакера и Мунка. Следовательно, оправданно предположить возможность точного определения четырех простых суждений о форме и цвете, описанных выше, которые необходимы для двух доказательств анестезии.

V. КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТОВ И ВЫВОДЫ Из НИХ, А ТАКЖЕ ЧАСТИЧНАЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ.

Теперь мы должны суммировать факты, полученные в результате экспериментов. Факт центральной анестезии во время произвольных движений подтверждается двумя экспериментальными доказательствами, помимо ряда случайных наблюдений, которые, по-видимому, требуют этой анестезии для своего объяснения. Первое доказательство состоит в том, что если изображение формы гантели передается на сетчатку во время движения глаз и таким образом, что ручка изображения, хотя и находится явно выше порога восприятия, все же имеет достаточно короткую продолжительность, чтобы полностью исчезнуть до окончания движения, то тогда случается, что видны оба конца гантели, но ручки нет совсем. Факт того, что он был должным образом передан сетчатке, подтверждается наличием теперь отсоединенных концов.

Второе доказательство состоит в том, что аналогично, если во время движения глаз на сетчатку воздействуют два раздражения разных цветов, накладываясь друг на друга и с такой интенсивностью и скоростью следования, которые показали бы покоящемуся глазу две последовательные фазы цвета (в рассматриваемом случае красновато-оранжевую и соломенно-желтую), то тогда случается, что первая фаза, которая проходит своим чередом и вытесняется второй до окончания движения, не воспринимается вообще. Первая фаза, безусловно, была дана, потому что условия эксперимента требуют, чтобы был дан оранжевый, если есть соломенно-желтый, поскольку соломенно-желтый, который виден, может быть получен только добавлением зеленого к оранжевому, который не виден.

Эти два явления, по-видимому, неизбежно демонстрируют момент, в течение которого процесс на сетчатке, обычно достаточный по продолжительности и интенсивности для определения соответствующего сознательного состояния, тем не менее, не может этого сделать. Можно представить себе ретракцию дендритов, которая нарушает связь между центральным концом зрительного нерва и затылочными центрами зрения.

Факт анестезии продемонстрирован, теперь доступны другие явления с дополнительной информацией. Из феномена "ложно локализованных" изображений следует, что, по крайней мере, при произвольных движениях глаз значительной дугой (30° и более) анестезия начинается значительно позже, чем само движение. Ложно локализованная полоса не возникает до движения глаза, но все же видна раньше правильно локализованной полосы, о чем свидетельствует относительная интенсивность этих двух полос. Анестезия должна вмешиваться между двумя проявлениями. Гипотеза Шварца о том, что более слабая полоса является лишь вторым проявлением более сильной, несомненно, верна.

Мы также знаем, что анестезия зависит от механизма, расположенного в центре сетчатки, поскольку стимуляция воспринимается во время движения, но не передается сознанию до тех пор, пока не наступит конец. Это было бы дополнительно продемонстрировано, если бы было обнаружено, что движения головы, в не меньшей степени, чем движения глаз, обусловливают анестезию. Как уже было сказано, нет уверенности в том, что глаза слегка не двигаются в голове, когда голова движется. В этом случае движение глаз должно быть очень слабым, а анестезия, соответственно, либо кратковременной, либо прерывистой. Принимая во внимание, что при повороте головы на 90 ° наблюдаются те же явления, что и при перемещении глаз на эту величину. Таким образом, представляется вероятным, что произвольные движения головы в равной степени обусловливают анестезию.

Мы также видели, что при рефлекторных движениях глаз или головы анестезия пока не может быть продемонстрирована. Пристальное внимание, с которым глаз следит за неожиданными вращениями медленно колышущегося фонаря, доказывает, что рефлекторное движение вызывается последовательностью коротких импульсов (вероятно, из мозжечка), каждый из которых переносит глаз лишь на очень короткое расстояние. Интересный вопрос заключается в том, существует ли мгновение анестезии для каждой из этих непроизвольных иннерваций — мгновение слишком короткое, чтобы его можно было выявить с помощью экспериментальных условий, использованных выше. Кажущаяся непрерывность ощущений во время рефлекторного движения, конечно, не является аргументом против таких последовательных моментов анестезии, поскольку во время произвольного движения не заметно прерывистости зрения, хотя на самом деле возникает относительно длительный момент анестезии.

Но, безусловно, наиболее интересной деталью анестезии является крайняя способность глаза рефлекторно останавливаться на красном или зеленом свете во втором эксперименте с маятником. Предположим, что глаз перемещается от *P* к *P'* (рис. 5); анестезия, хотя и начинается позже движения, присутствует, когда глаз достигает *O*, когда он находится между *O* и *N*, то есть в момент анестезии глаз рефлекторно захватывается светом и удерживается им. Это еще раз доказывает, что анестезия не является ретинальной, но это доказывает гораздо больше, а именно, что *раздражение сетчатки передается на те низшие центры, которые опосредуют рефлекторные движения, в тот самый момент, когда оно отключено от высших, сознательных центров*. Большая частота, с которой глаз останавливался на полпути в своих движениях, как во втором эксперименте с маятником, так и при повторении теста периметра Доджа, в то время очень раздражала, и наблюдение не подлежит сомнению. В остальном факт привычной рефлекторной регуляции произвольных движений неоспорим. В[24] упоминается множество подобных примеров. Кроме того, при использовании движущейся гантели, как уже упоминалось, глаз, начавший произвольный осмотр, часто будет захвачен движущимся изображением и затем рефлекторно продолжен с помощью маятника. Эти наблюдения взаимосвязаны и доказывают связь между сетчаткой и рефлекторными центрами, даже если связь между сетчаткой и сознательными центрами отключена.

Но должны ли мы предположить, что "связь" между сетчаткой и центрами сознания прерывается во время центральной анестезии? Все, что доказывают факты, - это то, что центры в это время не осознают. В настоящее время было бы неоправданным делать предположение, что эти центры, следовательно, не связаны с сетчаткой, таламусом зрительного нерва, верхними четырехгранными телами или где бы то ни было еще. На широких психологических основаниях теория действия Мюнстерберга[25] выдвинула гипотезу о том, что мозговые центры

не могут опосредовать сознание не только тогда, когда к ним не передаются стимулы, но скорее тогда, когда передаваемые стимулы не способны проходить насквозь. Стимуляция пробуждает сознание, когда оно находит готовую разрядку. И действительно, в этом конкретном случае, хотя у нас нет других оснований предполагать, что стимуляция *к* зрительным центрам будет отключена, у нас есть другие основания предполагать, что выход *из* этих клеток будет затруднен.

Затылочные центры, которые опосредуют ощущения цвета, конечно, наиболее тесно связаны с теми другими центрами (вероятно, теменными), которые получают ощущения от глазных мышц и которые, следовательно, опосредуют ощущения, которые придают пространство и положение ощущениям простого цвета. Теперь именно эти затылочные центры, посредники просто световых ощущений, которые, как показали эксперименты, наиболее конкретно являются анестетическими. Разрядка таких центров означает, в частности, прохождение возбуждений к центрам теменной локализации. Несомненно, есть и другие выходы, но это главная группа. Движения, например, которые производит активность этих клеток, - это прежде всего движения глаз, которые должны быть *непосредственно* произведены (согласно нашим нынешним психофизическим концепциям) разрядами из центров ощущения глазных мышц. Таким образом, основное направление выделения из центров окраски направлено к центрам локализации.

Теперь эксперимент с ложно и правильно локализованными остаточными изображениями доказывает, что до анестезии вся локализация связана с точкой отправления, в то время как после нее она связана с конечной точкой фиксации. Переход резкий. Таким образом, во время анестезии механизм локализации подвергается перестройке. Доказано, что во время этого интервала перестройки в центрах восприятия глазных мышц путь закрыт для встречных разрядов из цветовых центров; но несомненно, что любой такой разряд во время этого сложного процесса перестройки застал бы локализационные центры как бы врасплох и, предположительно, мог бы привести к нежелательным движениям глаз, наносящим большой ущерб безопасности индивидуума в целом. Гораздо более вероятным событием является следующее:

Хотя Шварц предполагает, что момент между видением ложного и видением правильного остаточного изображения - это момент, когда сознание занято "иннервационными ощущениями" движения глаз, это невозможно, поскольку иннервационные ощущения (используя это слово в единственно допустимом смысле запомнившихся мышечных ощущений) должны *предшествовать* движению, тогда как даже впервые увиденная, ложно локализованная полоса не генерируется до начала движения. Но мы должны предположить, что во время зрительной анестезии мышечные ощущения от *настоящего* движения передаются в сознание, чтобы сформировать основу новой постмотовой локализации. И они должны были бы направляться в те самые центры, упомянутые выше, центры локализации или центры ощущений глазных мышц. Вполне можно предположить, что эти поступающие токи настолько повышают напряжение этих центров, что в данный момент туда не может происходить разрядка из других частей мозга, среди которых есть центры цветовых ощущений. Слово "напряжение", конечно, является фигурой, но оно выражает знакомую идею о том, что центры, которые находятся в процессе получения периферических стимулов, излучают эту энергию *в* другие части мозга (в соответствии с нейронными диспозициями) и, вероятно, в настоящее время не получают сообщения от них, поскольку эти другие части сейчас возбуждены менее сильно.

Следовательно, наиболее вероятно, что во время прихода ощущений глазных мышц центры восприятия цвета на самом деле не способны разряжаться по своим обычным каналам к центрам локализации, поскольку напряжение в этом направлении слишком велико. Если бы теперь другие каналы их выделения были слишком малочисленны или использовались слишком мало, чтобы подвергаться сомнению, теория действия нашла бы в этом простое объяснение зрительной анестезии.

Тот факт, что анестезия начинается значительно позже, чем само движение, до сих пор благоприятствует этой интерпретации. Ибо, если анестезия обусловлена высоким напряжением в локализационных центрах из-за поступающих ощущений от глазных мышц, она не может начаться синхронно с движением. Ибо сначала конечные органы чувств в глазных мышцах (или, возможно, в связках, поверхностях глазниц и т.д.) Проходят свой латентный период; затем стимуляция должна дойти до мозга; и, наконец, она, вероятно, должна инициировать там процесс суммирования, эквивалентный другому латентному периоду. Эти три процесса очень легко объяснили бы то, что мы можем назвать латентным периодом анестезии, наблюдаемым в экспериментах. Верно, что этот скрытый период наблюдался только при длительных движениях глаз и головы, но эксперименты в данном случае были недостаточно деликатными, чтобы выявить более тонкие моменты.

Наконец, обусловливание анестезии движениями головы, если оно действительно доказано, скорее подтвердило бы эту интерпретацию. Ибо, конечно, положение головы на плечах так же важно для локализации изображения на сетчатке, как и положение глаз в голове, так что ощущения от движений головы должны быть в равной степени представлены в центрах локализации; и движения головы в равной степени увеличили бы напряжение в этих центрах против разрядных токов из цветовых центров.

Вывод из предыдущих экспериментов заключается в том, что произвольные движения глаз вызывают кратковременную зрительную центральную анестезию.

СНОСКИ.

1 Кэттелл, Дж. Макк., ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, 1900, VII., стр. 325.

2 Экснер, Зигмунд, *Цайтшрифт Ф. Psychologie u. Physiologie der Sinnesorgane*, 1890, I., S. 46.

3 МаКдугалл, У., *Разум*, N.S., X., 1901, стр. 52.

4 Фик, Евгений и Гюрбер, А., *Берихте д. Государственное офтальмологическое общество в Гейдельберге*, 1889.

5 Додж, Рэймонд, ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, 1900, VII., стр. 456.

6 Грефе, А., *Архив Ф. Офтальмология*, 1895, XLI., 3, C. 136.

7 Оствальд Ф., *Научное обозрение*, 1896, 4e Série, V., стр. 466.

8 Mach, Ernst, 'Beiträge zur Analyze der Empfindungen,' Jena, 1886.

9 Маха, *указ. соч. цитата.*, 2-е издание, Йена, 1900, C. 96.

10 Липпс, Th., *Zeitschrift f. Psychologie u. Physiologie der Sinnesorgane*, 1890, I., S. 60-74.

11 Корнелиус, K.C., *Zeitschrift f. Psychologie u. Physiologie der Sinnesorgane*, 1891, II., S. 164-179.

12 Ламанский, С., *Архив Ф. Д. физиолога Пфлюгера*, 1869, II., S. 418.

13 Гиллери, *там же.*, 1898, LXXI., C. 607; и 1898, LXXIII., C. 87.

14 Хьюи, Эдмунд Б., *Американский журнал психологии*, 1900, XI., стр. 283.

15 Додж, Рэймонд и Клайн, Т.С., ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, 1901, VIII., СТР. 145-157.

16 Шварц, Отто, *Цайтшрифт Дж. Physiologie der Sinnesorgane*, 1892, III., S. 398-404.

17 МаКдугалл, *Mind* N.S., X., 1901, стр. 55, Наблюдение II.

18 Додж, ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, 1900, VII., стр. 459.

19 Скорость маятника измеряется путем прикрепления к маятнику камертона с известной частотой колебаний и записи им на прокуренной бумаге по мере прохождения маятником 9-сантиметрового отверстия.

20 Экснер, Зигмунд, *Цайтшрифт Ф. Psychologie u. Physiologie der Sinnesorgane*, 1896, XII., S. 318. 'Entwurf zu einer physiologischen Erklärung der psychischen Erscheinungen,' Leipzig u. Wien, 1894, S. 128. Mach, Ernst, 'Beiträge zur Analyse der Empfindungen,' Jena, 1900, S. 98.

21 Фон Крис, Дж., *Zeitschr. f. Psych, u. Physiol. d. Sinnesorgane*, 1896, XII., S. 88.

22 Ламанский, С., (Пфлюгер) Archiv f. d. gesammte Physiologie, 1869, II., S. 418.

23 Гиллери, (Pflüger's) Archiv f. d. ges. Physiologie, 1898, LXXI., C. 607; и 1898, LXXIII., C. 87.

24 Exner, Sigmund, 'Entwurf zu einer physiologischen Erklärung der psychischen Erscheinungen,' Leipzig und Wien, 1894, S. 124-129.

25 Münsterberg, Hugo, 'Grundzüge der Psychologie,' Leipzig, 1900, S. 525-561.

ТАКТИЛЬНЫЕ ИЛЛЮЗИИ.

Чарльз X. RIEBER.

Я.

На тему оптических иллюзий было опубликовано много глубоких исследований, но в области тактильных иллюзий не было выполнено столь же обширной и серьезной работы. Причиной такого очевидного пренебрежения иллюзиями осязания, очевидно, является тот факт, что исследования оптических иллюзий, как правило, считаются дающими более важные результаты для психологии, чем соответствующие исследования в области осязания. Кроме того, оптические исследования более привлекательны из-за сравнительной легкости и достоверности, с которой там собираются статистические данные. Оптическая иллюзия обнаруживается в единственном случае явления. Мы осознаем иллюзию почти сразу. Но в

случае большинства иллюзий осязания часто требуется большое количество экспериментов, чтобы выявить какую-либо приблизительно постоянную ошибку в суждениях. Тем не менее, мне кажется, что факторы, влияющие на наши суждения о визуальном пространстве, хотя их воздействие почти всегда очевидно сразу, имеют не более жизненно важное значение для окончательного объяснения происхождения нашего понятия пространства, чем мешающие факторы в наших оценках тактильного пространства, воздействие которых не так открыто для прямого наблюдения.

Главной целью настоящего исследования является критическое изучение тактильных иллюзий, соответствующих некоторым хорошо известным оптическим иллюзиям, в надежде выделить некоторые из различных тревожащих факторов, влияющих на наши очень сложные суждения о тактильном пространстве. Исследование неизбежно расширилось до ряда смежных проблем психологии осязания, но конечной целью моей статьи будет предложить более решительный ответ, чем давался до сих пор, на вопрос, *являются ли оптические иллюзии также тактильными иллюзиями, или они обратные для осязания?*

Те, кто уделял свое внимание иллюзиям зрения и осязания, довольно неодинаково разделились во взглядах относительно того, претерпевают ли геометрические оптические иллюзии изменение в области осязания, большинство склоняется к мнению, что они меняются местами. И все же нет недостатка в горячих приверженцах противоположной точки зрения. Таким образом, сравнение двух классов иллюзий с учетом этого вопроса представляется при нынешнем состоянии расхождений во мнениях необходимым вкладом в экспериментальную психологию. Такое экспериментальное исследование, если ему удастся найти решение этого спора, должно пролить некоторый дополнительный свет на вопрос о происхождении нашего представления о пространстве, а также на предмет иллюзий чувств в целом. Ибо, с одной стороны, если осязание и зрение одинаково функционируют в наших суждениях о пространстве, мы должны ожидать, что подобные периферийные нарушения в двух чувствах будут вызывать подобные центральные ошибки в суждениях, и каждый тактильный аналог оптической иллюзии должен соответствовать как направлению ошибки, так и, в определенной степени, количественно оптической иллюзии. Но если, с другой стороны, по своему происхождению и в своем развитом состоянии они представляют собой действительно несопоставимые чувства, каждое из которых руководствуется разным психологическим принципом, то иллюзия в одном смысле вполне может быть противоположностью соответствующей иллюзии в другом смысле. Следовательно, если результаты эмпирического исследования должны предоставить доказательства того, что иллюзии меняются местами при переходе из одной области в другую, мы должны быть вынуждены заключить, что мы имеем дело с тем, что психологи довольствуются тем, что называют "не поддающимся анализу фактом", что два чувства функционируют по-разному при одних и тех же объективных условиях. Но если, напротив, окажется, что иллюзии не меняются местами для двух чувств, тогда теория предельного единообразия психических законов получит важную защиту.

Эти эксперименты проводились в Гарвардской психологической лаборатории в течение большей части 1898-1901 годов. Всего в работе в разное время участвовали пятнадцать испытуемых.

Экспериментальная работа в направлении сравнения оптических иллюзий с тактильными иллюзиями на момент настоящего исследования велась в основном с использованием

знакомой оптической иллюзии завышенной оценки заполненного пространства. Если расстояние между двумя точками разделить на две равные части точкой, расположенной посередине между ними, и заполнить одну из половинок промежуточными точками, то заполненная половина на глаз будет казаться длиннее открытой половины. Джеймс[1] говорит, что можно легко доказать, что с помощью кожи мы недооцениваем заполненное пространство, "взяв визитную карточку и обрезав один ее край в виде пилообразного рисунка, а с противоположного края вырезав все, кроме двух углов, а затем сравнив ощущения, вызываемые двумя краями, когда их прижимают к коже". Затем он замечает: "Кожа, похоже, подчиняется здесь другому закону, чем на фотографии". этот эксперимент часто повторялся и проверялся. Однако наиболее обширной работой по этой проблеме является работа Пэрриша.[2] Несомненно, что несколько авторов учебников по психологии основывают свои утверждения о том, что заполненное пространство недооценивается кожей главным образом на результатах экспериментов Пэрриша. Противоположный вывод, а именно, что иллюзия не меняется на противоположную для кожи, был сделан Тьери,[3] и Dresslar.[4] Тьери, насколько я знаю, не приводит статистику, на которой он основывает свое мнение. Эксперименты Дресслара, как правильно заметил Пэрриш, не имеют дела с надлежащим аналогом оптической иллюзии заполненного пространства. Работа Дресслара будет подробно раскритикована, когда мы перейдем к иллюзиям активного прикосновения.

В начале настоящего исследования было установлено, что преобладание свидетельств в пользу точки зрения о том, что заполненное пространство недооценивается кожей; и эта точка зрения неизменно сопровождается выводом, который, по-видимому, вполне логично вытекает из нее, о том, что кожа и глаз по-разному влияют на наше восприятие пространства. Однако я начал свою работу, полагая, что где-то в более ранних экспериментах таилась радикальная ошибка или недосмотр. Здесь я могу сказать в скобках, что не вижу причин, по которым психологи-экспериментаторы так часто неохотно признают, что они начинают определенные исследования с предвзятых мнений в пользу теории, которую они в конечном итоге защищают результатами своих экспериментов. Выводы критического исследования никоим образом не являются искаженными, потому что эти выводы были рабочими гипотезами, с которыми исследователь приступил к своему расследованию. Поэтому я откровенно говорю, что, хотя по мере продвижения моих экспериментов возникало много сюрпризов, я начал их с убеждения, что оптические иллюзии не меняются местами при прикосновении. Единообразию закона чувственного восприятия наносится ущерб, если два чувства, находясь под воздействием одних и тех же объективных условий, сообщают сознанию диаметрально противоположные интерпретации этих же объективных фактов. Я могу сразу сказать, предваряя доказательства, на которых я основываю свое утверждение, что вера, с которой я начал эксперименты, кристаллизовалась в твердое убеждение, а именно, что ни иллюзия открытого или заполненного пространства, ни какая-либо другая оптическая иллюзия на самом деле не меняется на осязаемую.

II.

Я начал свою работу над рассматриваемой проблемой с попытки проверить с помощью аналогичного оборудования результаты некоторых предыдущих исследований в надежде обнаружить, в чем именно заключалась предполагаемая ошибка. Мне нет необходимости подробно приводить результаты этих предварительных серий, которые были вполне в согласии с общими результатами экспериментов Пэрриша. Расстояния в шесть сантиметров,

заполненные точками, различающимися по количеству и положению, в целом были занижены по сравнению с равными расстояниями без промежуточной точечной стимуляции. Точно так же карта с пилообразными насечками была признана короче карты равной длины с вырезанными концами.

После этой предварительной проверки предыдущих результатов я убедился, что переход от этих сравнительно скудных статистических данных, собранных в ограниченных условиях в совершенно особом случае, к общему утверждению, что оптическая иллюзия меняется на противоположную в области осязания, является совершенно необоснованной процедурой. Когда читаешь краткие выводы этих предыдущих исследователей, то обнаруживаешь, что там предполагается или даже открыто утверждается, что объективные условия тактильной иллюзии в точности такие же, как и у оптической иллюзии. Но я утверждаю, что это не реальный аналог оптической иллюзии, с которой проводились эти эксперименты. Объективные условия в обоих случаях неодинаковы. Хотя нечто, очень похожее на оптическую иллюзию, перевернуто, все же в этой части моей статьи я попытаюсь доказать, что, во-первых, предыдущие эксперименты не проводились с реальным аналогом оптической иллюзии; во-вторых, что оптическую иллюзию можно довольно точно воспроизвести на коже; в-третьих, что при одинаковых объективных условиях заполненное кожное пространство переоценено, и, таким образом, иллюзия существует в одинаковом смысле как для зрения, так и для осязания.

Позвольте мне сначала привлечь внимание к некоторым очевидным критическим замечаниям в адрес экспериментов Пэрриша. Все они были сделаны с одним расстоянием, а именно 6,4 сантиметра; и только на одной области, предплечье. Более того, в этих экспериментах не предпринималось попыток контролировать коэффициент давления с помощью какого-либо механического устройства. Экспериментатор полностью полагался на приобретенную практикой способность придавать стимулам равномерное давление. Количество суждений также относительно невелико. Опять же, открытые и заполненные пробелы всегда задавались последовательно. Это, конечно, включает в себя сравнение настоящего впечатления с воспоминанием о несколько отдаленном прошлом впечатлении, трудность которого не может быть полностью устранена простым изменением порядка представления. В оптической иллюзии два пространства представлены одновременно, и они лежат рядом друг с другом. До сих пор обсуждается вопрос, существовала бы эта иллюзия вообще, если бы два пространства не были даны одновременно и смежно. Мюнстерберг[5] говорит об оптической иллюзии для открытых и заполненных пространств: "У меня сложилось стойкое впечатление, что иллюзия возникает не из-за того, что мы сравниваем одну половину с другой, а из-за того, что мы воспринимаем линию как единое целое. Как только вставляется интервал, так что исчезает восприятие всей строки как состоящей из двух половинок, иллюзия тоже исчезает ". Это важное соображение, к которому я вернусь снова.

Теперь, в своих экспериментах, я попытался защититься от всех этих возражений. Во-первых, я провел гораздо большее количество тестов. Затем мой прибор позволил мне, во-первых, использовать очень широкий диапазон расстояний. Там, где точки расположены сплошным блоком, эксперименты с большими расстояниями практически невозможны. Во-вторых, аппарат позволял мне точно контролировать давление в каждой точке. В-третьих, контакты можно было производить одновременно или последовательно с большой точностью. Этот аппарат (рис. 1) был спроектирован и изготовлен в Гарвардской лаборатории и использовался

не только в нашем исследовании этой конкретной иллюзии, но и для исследования ряда смежных проблем.

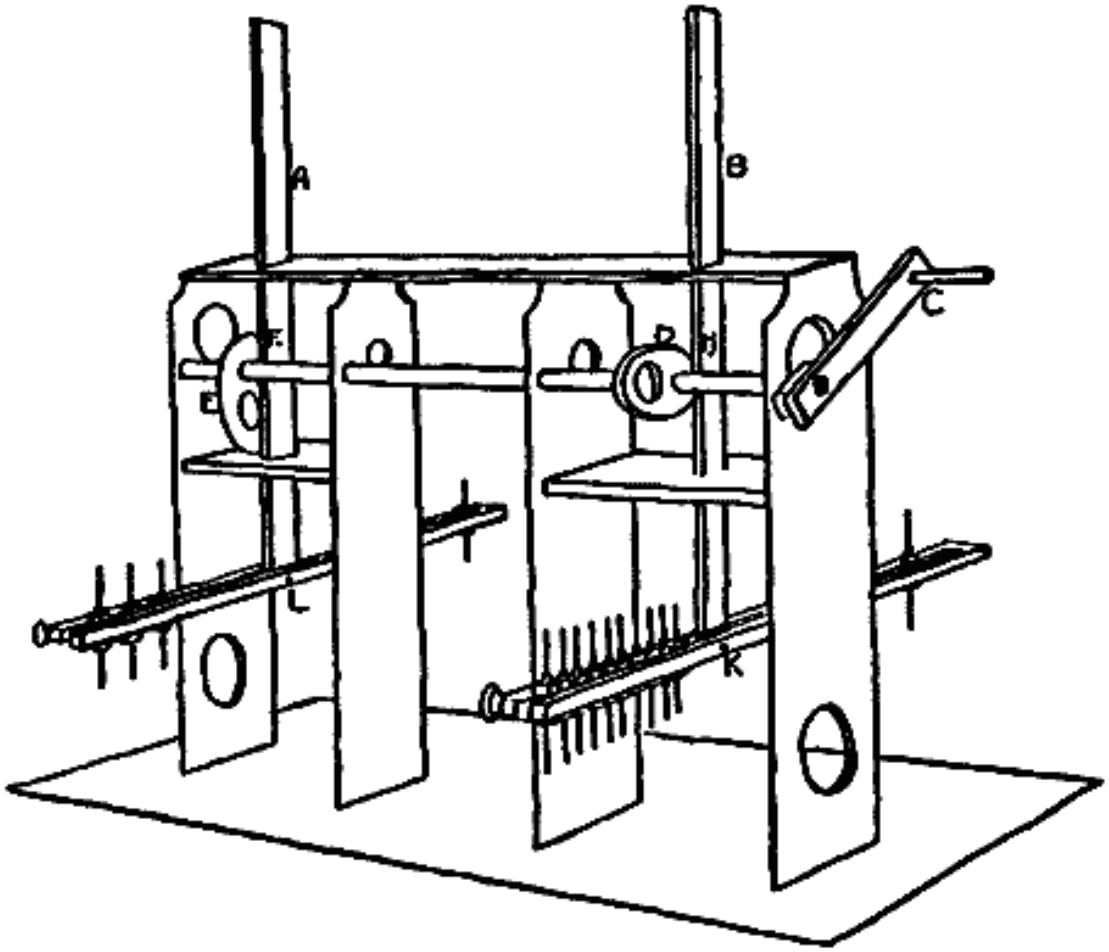


Рис. 1.

Два астезиометра, A и B, были расположены в рамке, так что можно было проводить равномерную стимуляцию обеих рук. Эстезиометры поднимались или опускались с помощью рукоятки C и кулачков D и E. Контакты устанавливались либо одновременно, либо последовательно, с любым интервалом между ними в зависимости от положения кулачков на рукоятке. Высоту астезиометра можно было удобно регулировать с помощью контактов F и H. Форма кулачков была такова, что опускание эстезиометра было таким же равномерным, как и подъем, так что контакты не возникали при падении, если только это не было необходимо. Линейки скольжения, которых было несколько форм и длин, можно было легко отсоединить от вертикальных стержней в точках *K* и *L*. Каждая из точек, с помощью которых осуществлялись контакты, легко перемещалась по линейке скольжения, а также могла подниматься или опускаться для приспособления к неровностям поверхности кожи. Эти последние были двумя наиболее ценными особенностями устройства. Имелось два набора наконечников, один из твердой резины, другой из металла. Это позволило мне в определенной степени учесть фактор температуры. Широкий диапазон видимых различий в температуре был обеспечен за счет использования этих двух раздражителей со столь сильно различающейся проводимостью.

Затем, поскольку каждая точка в своих перемещениях была независима от остальных, ее вес также можно было изменять, не влияя на остальные.

В первой серии экспериментов я попытался воспроизвести оптическую иллюзию на ощупь в ее точной форме. Там открытое и заполненное пространства примыкают друг к другу и представлены одновременно для пассивного функционирования глаза, что и беспокоит нас здесь в нашем поиске аналога пассивного осязания. Это ни в коем случае не было легкой задачей, поскольку очевидно, что открытые и заполненные пространства в этом положении на коже нельзя было сравнить напрямую из-за отсутствия единообразия в чувствительности различных участков кожи. Сначала должны были быть установлены эквиваленты между двумя коллинеарными открытыми пространствами для конкретной области тестируемой кожи. Были взяты три точки на линии, и одна из конечных точек перемещалась до тех пор, пока два соседних открытых пространства не стали объявлены равными. Затем одно из пространств было заполнено, и процесс нахождения другого открытого пространства, эквивалентного этому заполненному пространству, повторялся, как и раньше. Это нахождение двух эквивалентных открытых пространств повторялось с частыми интервалами. Было признано небезопасным определять эквивалент в начале каждого сеанса для использования в течение часа.

С иллюзией в этой форме были проведены две серии экспериментов. В одной контакты проводились одновременно; результаты этой серии приведены в таблице I. Во второй серии экспериментов центральная точка, которая отделяла открытое пространство от заполненного, касалась кожи первой, а затем других в различном порядке. Целью этого было предотвратить слияние точек зрения и, следовательно, дать возможность испытуемому произносить свои суждения более быстро и уверенно. Запись этих суждений приведена в таблице II. В обеих этих сериях заполненное пространство всегда занималось около запястья, а открытое пространство - по прямой линии к локтю, на волевой стороне руки. В настоящее время я не берусь давать полную интерпретацию результатов этих двух таблиц, а просто обращаю внимание на две очевидные тенденции в рисунках. Во-первых, будет видно, что короткое заполненное расстояние в четыре сантиметра занижено, но что большое заполненное расстояние завышено. Во-вторых, в таблице II, которая представляет оценки при последовательных контактах, тенденция недооценивать короткие расстояния меньше, и в то же время мы замечаем более выраженную переоценку более длинных заполненных расстояний. Я дам дальнейшее объяснение этим результатам в связи с более поздними таблицами.

ТАБЛИЦА I.

	4 см. с заполнением.
F.	5.3
F.	5.7
F.	F. 6.0
-	Av. 5.7

R. 5.4

R. 4.6

- Av.

5.2

Av. 5.2

K. 5.6

K. 5.0

K. 4.9

Av. .

ТАБЛИЦА II.

4 см.

с

за F.

по

лн

ен

ие

м.

5. F.

1

5. F.

8

5.6

- Av.

5.

5

R.

6. R.

0

5. R.

7

5.0

- Av.

5.

6

K.

4. K.

8

5. K.
1

4.7

- Av.4.9

Первые две цифры в первой строке означают, что когда было взято открытое расстояние в 4 см, соседнее открытое расстояние в 4,7 см было признано равным; но когда соседнее пространство было заполнено, 5,3 см было признано равным. Каждое число в столбце заполненных расстояний представляет собой в среднем пять оценок. Все контакты в таблице I. были установлены одновременно; в таблице II. они были установлены последовательно.

В следующей серии экспериментов к иллюзии подошли с совершенно другой точки зрения. Две точки, представляющие открытое пространство, были нанесены на одну руку, а заполненное пространство - на симметричную часть другой руки. Теперь я мог использовать гораздо более широкий диапазон расстояний и внес множество изменений в веса точек и количество, которое было взято за заполненное расстояние.

Однако, прежде чем я начал эту вторую серию, в которой одним из главных изменений должен был стать вес различных точек, я провел краткую предварительную серию экспериментов, чтобы определить в общих чертах влияние давления на оценку расстояний между точками. Использовались только три дистанции - четыре, шесть и двенадцать сантиметров - и три веса - двенадцать, двадцать и сорок граммов. Таблица III. показано, что для трех мужчин, которые должны были служить испытуемыми в последующих основных экспериментах, увеличение веса точек почти всегда сопровождалось увеличением видимого расстояния.

ТАБЛИЦА III.

Расстояния.

Веса 12
(граммы).

R. 3.9

F. 4.3

B. 4.1

P. 4.3

На стандартных дистанциях каждое очко взвешивалось по 6 граммов. Первые три цифры означают, что расстояние между двумя точками в 4 см., каждая точка весом 6 граммов, была оценена равной 3,9 см. когда каждая точка весила 12 граммов. 3,2 см. когда каждая точка весила 20 граммов и т.д. Каждая цифра представляет собой среднее значение из пяти оценок.

Теперь применение этого принципа в моей критике экспериментов Пэрриша и в качестве предвосхищения направления, которое примут последующие эксперименты, заключается в следующем: если мы возьмем блок, подобный тому, который использовал Пэрриш, только с двумя точками внутри, и утяжелим его на сорок граммов, прикладывая к коже, то ясно, что на каждую точку будет приходиться половина всего давления, или двадцать граммов. Но если мы приложим давление в сорок граммов к блоку из восьми точек, каждая точка получит только одну

восьмую от сорока, или пять граммов. Таким образом, в случае заполненного пространства конечные точки, которые играют наиболее важную роль при определении расстояния, имеют давление всего в пять граммов каждая, в то время как точки на открытом пространстве имеют давление в двадцать граммов каждая. Поэтому мы должны, естественно, ожидать, что открытое пространство будет переоценено из-за решительного повышения давления в этих важных точках. Пэрришу следовало подвергнуть блоки не одинаковому давлению, а давлению, пропорциональному количеству точек в каждом блоке. С помощью моего аппарата я легко смог доказать правильность своей позиции здесь. Это будет видно из таблиц IV. - VIII. что, когда сумма весов двух конечных точек в открытом пространстве была лишь в точности равна сумме весов всех точек в заполненном пространстве, заполненное пространство было занижено, как и сообщил Пэрриш. Но когда все точки были одинакового веса, как на заполненном, так и на открытом пространстве, заполненное пространство оценивалось длиннее на всех дистанциях, кроме очень коротких. Для этого последнего исключения я сейчас предложу объяснение.

Теперь, изложив результаты этого экскурса в эксперименты по определению влияния давления на расстояния между точками, я перейду ко второй серии экспериментов по рассматриваемой иллюзии. В этой серии, как уже говорилось, заполненное пространство было взято на одном плече, а открытое - на другом, а затем процесс был изменен в обратном порядке, чтобы устранить любую ошибку, возникающую из-за отсутствия симметрии между двумя областями. Не вдаваясь пока в подробное объяснение статистики этой второй серии экспериментов, которые приведены в таблицах IV., V., VI., VII. и VIII., я могу обобщить основные результаты в виде следующих общих выводов: во-первых, короткое заполненное расстояние недооценивается; во-вторых, эта недооценка заполненного пространства постепенно уменьшается, пока в случае заполненного расстояния не достигнет 18 см. суждения переходят в явные завышения; в-третьих, увеличение количества точек соприкосновения на более коротких расстояниях увеличивает недооценку, в то время как увеличение количества точек на более длинном расстоянии увеличивает завышение; в-четвертых, увеличение давления вызывает неизменное увеличение кажущейся длины пространства. Если бы на основе результатов, приведенных в таблицах IV., V., VI., VII., было составлено общее среднее значение. и VIII., было бы преобладание доказательств для вывода о том, что заполненные пробелы переоценены. Но мы не можем игнорировать отмеченные тенденции в противоположном направлении на больших и коротких расстояниях. Эти аномальные результаты, которые, как следует помнить, также были обнаружены в нашей первой серии, требуют объяснения. Было выдвинуто несколько гипотез, объясняющих эти колебания иллюзии, а затем были проведены несколько более коротких серий экспериментов в разных направлениях с максимально возможным количеством вариаций условий в надежде обнаружить мешающие факторы.

ТАБЛИЦА IV.1

4 сантиметра.

			А			*Б*	
		меньше	=	гр.	меньше	=	гр.
Р. {	(а)	7	2	1	8	1	1
	(Б)	7	3	0	7	1	2
Ф. {	(А)	6	3	1	7	1	2

(Б)	7	0	3	9	1	0
	---			---		
	27	8	5	31	4	5

1 В столбцах *A*, *B* и *C* заполненные пробелы состояли из 4, 5 и 6 пунктов соответственно. Общий вес заполненного пространства в *A*, *B* и *C* всегда был точно равен весу двух точек на открытом пространстве, 20 грамм. В (*a*) заполненное расстояние сначала было указано на правой руке, в (*b*) - на левой. Следует отметить, что это изменение практически ничего не изменило в суждениях и поэтому иногда опускалось. В *D* заполненное пространство состояло из четырех точек, но здесь вес каждой точки составлял 10 гр., что составляет общий вес 40 гр. для заполненного пространства по сравнению с 20 гр. для открытого пространства. В *E* вес каждого составлял 20 гр., в результате чего общий вес заполненного пространства составлял 80 гр.

ТАБЛИЦА V.

6 сантиметров.

			A			*б*			*c*
		меньшими	=	гр.	меньше	=	гр.	меньше	=
Р.	(А)	10	8	2	12	0	8	14	6
Ф	(в)	12	4	4	12	6	2	12	4
к.	(в)	10	2	8	12	6	2	14	2
		---			---			---	
		32	14	14	36	12	12	40	12

ТАБЛИЦА VI.

8 сантиметров.

			A			*B*			*C*
		меньше	=	гр.	меньше	=	гр.	меньше	=
R. {	(a)	4	1	5	5	1	4	7	0
	(b)	4	0	6	5	1	4	6	1
F. {	(a)	5	0	5	5	0	5	6	0
	(b)	5	1	4	6	1	3	8	0
K. {	(a)	4	1	5	6	1	3	7	1
	1	(b)	4	0	6	7	0	3	6
		1			---	---	---	26	
		3,	31,	34,	4,	22,	40,	3,	40,

ТАБЛИЦА VII.

12 сантиметров.

	A	*б*	*c*

		меньшими	=	гр.	меньше	=	гр.	меньше	=
Р.	(А)	3	6	16	8	3	14	10	8
Ф	(а)	5	7	13	10	5	10	9	6
к.	(в)	8	2	15	8	4	13	13	9
		---			---			---	
		16	15	44	26	12	37	32	23

ТАБЛИЦА VIII.

18 сантиметров.

			A			*B*			*C*
		меньше	=	гр.	меньше	=	гр.	Меньше	=
R. {	(a)	2	0	23	0	0	25	4	4
	(b)	3	1	21	1	0	24	5	3
F. {	(a)	1	4	20	3	0	22	8	6
	(b)	2	3	20	2	1	22	6	7
K. {	(a)	4	2	19	4	0	21	2	7
	(Б)	1	0	24	2	6	17	8	0
		---			---			---	
		13	10	127	12	7	131	33	27

ТАБЛИЦЫ IV.-VIII.

Первая строка в столбце *A* (таблица IV.) означает, что из 10 оценок, сравнивающих открытое пространство размером 4 см, общим весом 20 гр., с заполненным пространством в 4 балла, общим весом также 20 гр., заполненное пространство оценивалось меньше 7 раз, равным 2 раза и большим один раз.

III.

Результаты исследования, на данный момент, указывают на вывод о том, что короткие заполненные пробелы недооцениваются, а длинные - переоцениваются, и что между ними лежит то, что можно было бы назвать "зоной безразличия". Этот неожиданный результат объясняет, я думаю, расхождения во мнениях более ранних исследователей этой проблемы. Каждая теория верна в том, что она утверждает, но неверна в том, что она неявно или открыто отрицает.

Далее я намеревался как можно точнее определить, в какой степени фактор термоядерного синтеза, или то, что Пэрриш назвал облучением, влияет на суждения. С самого начала всего этого исследования было очевидно, что слияние или смещение точек было очень распространенным явлением. Термин "облучение", однако, слишком специфичен для описания процесса, который работает в этих двух противоположных направлениях. Следовательно, главной задачей этих следующих экспериментов было разработать средства для предотвращения слияния точек до того, как испытуемый вынес свое суждение. С помощью

нашего аппарата мы смогли провести ряд экспериментов, которые интересным образом демонстрируют результаты, которые следуют, когда ощущениям не дают слиться воедино. Здесь нас интересуют только более короткие расстояния. Уже было показано, что большие расстояния подчиняются закону оптического обмана, то есть заполненное пространство переоценивается. Цель настоящих экспериментов состоит в том, чтобы подчинить более короткие расстояния тому же закону, показав, во-первых, что объективные условия, существовавшие до сих пор в наших экспериментах, не параллельны тем, которые мы находим в оптической иллюзии. Во-вторых, когда объективные условия одинаковы, иллюзия на более коротких расстояниях следует только что изложенному закону.

При повторении некоторых экспериментов, описанных в таблицах IV.-VIII. при различных условиях я сначала попробовал использовать металлические точки на концах промежутков. Таким образом, из-за очевидной разницы в температуре между конечными точками и начинкой ощущения от конечных точек, которые играют наиболее важную роль в оценке длины, в определенной степени не сливались с остальными. Рисунки в таблице II. уже показали, чего можно ожидать, если не допустить расплавления наконечников. Здесь также сразу же наблюдалась заметная тенденция в направлении видимого увеличения расстояния. Эти короткие расстояния заполнения, которые раньше недооценивались, теперь были переоценены. Те же результаты наблюдаются, когда металлические точки чередуются с точками из твердой резины в самой начинке.

Следует признать, что это изменение видимой температуры конечных точек внесло еще один фактор; и можно было бы возразить, что не столько предотвращение плавления, сколько изменение температуры привело к смещению оценок в сторону завышения. У меня есть статистика, которая показывает, что это наблюдение в некотором смысле справедливо. Перепады температур, будь то жарко или холодно, интерпретируются как увеличение объема пространства. Этот вывод был также получен из ряда других лабораторий. Мое утверждение на данный момент состоит просто в том, что существуют определенные условия, при которых эти расстояния будут переоценены, и что это те самые условия, которые приводят явление в более близкое соответствие с оптической иллюзией, как в отношении стимулов, так и субъективного опыта. Тогда, помимо этого, такое возражение будет сочтено совершенно неуместным, если мы примем во внимание, что, когда конечные точки на заполненной дистанции были заменены металлическими точками, металлические точки также использовались на открытой дистанции. Таким образом, температурный фактор одинаково учитывался в обоих помещениях. Подойдя к проблеме с еще одной точки зрения, я получил еще более убедительные доказательства того, что именно слияние конечных точек с соседними точками на коротких расстояниях приводит к их недооценке. У меня есть несколько серий, в которых предотвращалось вплавление конечных точек в начинку путем поднятия или опускания их в аппарате так, чтобы они соприкасались с кожей сразу после или перед промежуточными точками. Когда контакты были организованы таким образом, тенденция недооценивать заполненные пробелы значительно уменьшилась, а у некоторых испытуемых эта тенденция перешла в решительную переоценку. Как будет видно, это подтверждает результаты, приведенные в таблице II.

Я уже заявлял, что о двух сериях экспериментов сообщалось в разделе II. все это указывает на вывод о том, что увеличение давления понимается как увеличение расстояния. Теперь я провел еще несколько экспериментов с короткими заполненными промежутками, внося изменения в то место, в котором было увеличено давление. Я обнаружил максимальную тенденцию к

занижению, когда центральные точки в заполненном пространстве имели больший вес, чем конечные точки. Был замечен сильный сдвиг в противоположном направлении, когда конечные точки были тяжелее промежуточных. Различия в оценке длины вызывает не столько давление в целом, сколько место, в котором оно применяется. В этих экспериментах общий вес точек был одинаковым в обоих случаях. Увеличение веса конечных точек при эквивалентном уменьшении весов промежуточных точек, по-видимому, придало конечным точкам большую отчетливость и сделало их менее вероятными для исчезновения из суждений.

На этом этапе исследования причины недооценки коротких расстояний я начал некоторые вспомогательные эксперименты по проблеме локализации кожных отпечатков, которые, как я надеялся, прольют свет на способ, которым происходит слияние или смещение, которое я только что описал. Эти исследования локализации сенсорных ощущений были проведены частично с помощью модификации астезиометра Jastrow и частично с помощью приложения к ранее описанному аппарату (рис. 1). В первом случае рука, на которой были сделаны оттиски, была скрыта от глаз испытуемого, и он записывал свои суждения по рисунку руки. Критика, высказанная Пиллсбери6 в отношении этого метода регистрации суждений о локализации сенсорных ощущений, не применима к моим экспериментам, поскольку меня интересовало только относительное, а не абсолютное положение точек. В случае с другими экспериментами карточку с единственной линией пронумерованных точек помещали как можно ближе к линии, вдоль которой были установлены контакты на руке. Затем испытуемый называл те точки на карточке, которые располагались непосредственно над точками, к которым прикасались.

Результаты этих двух методов были практически одинаковыми. Но второй метод, хотя он, очевидно, позволял определять перемещения только в одном измерении, в конечном итоге был признан более надежным методом. С помощью этого аппарата я мог быть более уверен в том, что контакты были установлены одновременно, что, как вскоре стало ясно, имело первостепенное значение для этих конкретных экспериментов. Кроме того, с помощью этого эстезиометра было предотвращено любое перемещение точек после контакта. Это также было преимуществом при использовании этого аппарата, здесь и в других местах, которое трудно переоценить. С любым эстезиометром, приводимым в действие непосредственно рукой, невозможно избежать легкого движения точек и, таким образом, полного изменения характера оттиска. Таким образом, важность этого соображения для моей работы была убедительно доведена до моего сведения. Одним из результатов этих тестов было то, что при одновременном установлении двух контактов, отличающихся по весу, если распознается только один, он неизменно располагается в области контакта с более тяжелой точкой. Но теперь, если, пока точки соприкасались с кожей и до вынесения приговора, я слегка касался более светлой точки, испытуемому становилось известно о ее наличии и местоположении. Кроме того, было обнаружено преимущество в том, что суждения, таким образом, ограничивались только продольным смещением; ибо, как я настаивал ранее, я хотел определить относительное, а не абсолютное положение, поскольку моей целью во всех этих экспериментах по локализации было определить, какая связь, если таковая вообще существует, существует между суждениями о кожных расстояниях, полученными косвенно посредством локализации, и суждениями, которые высказываются непосредственно на основе субъективного переживания расстояния.

В первом из этих экспериментов, в котором использовались две точки разного веса, точки всегда безопасно выводились за пределы порога для различения двух точек в конкретной области оперированной кожи. Проверка результатов, показанных на рис. 2 и 3, укажет на

заметную тенденцию более тяжелой точки притягивать более легкую. На рис. 2 и 3 жирные кривые были построены на основе оценок, где вместе были указаны как жирные, так и легкие точки. Пунктирная кривая представляет локализацию каждой точки, когда она указана отдельно. Высота изгибов в любой конкретной точке определяется количеством случаев, когда было установлено, что контакт проходил непосредственно под этой точкой. Тот факт, что кривые расположены выше тяжелых точек, показывает, что, когда две точки принимались за одну, эта была локализована вблизи более тяжелой точки. Когда точки находились вблизи порога для какой-либо области, можно было заметить, что две точки притягивались друг к другу. Но когда точки полностью находились за порогом, казалось, что они странным образом отталкивали друг друга. Поскольку эта проблема лежала несколько в стороне от моего основного интереса здесь, я не брался исчерпывающе исследовать эту своеобразную флуктуацию. Моя главная цель была достигнута, когда я обнаружил, что более легкая точка смещается в сторону более тяжелой на коротких расстояниях. Дальнейшее объяснение этих цифр будет дано в связи с аналогичными цифрами в следующем разделе.

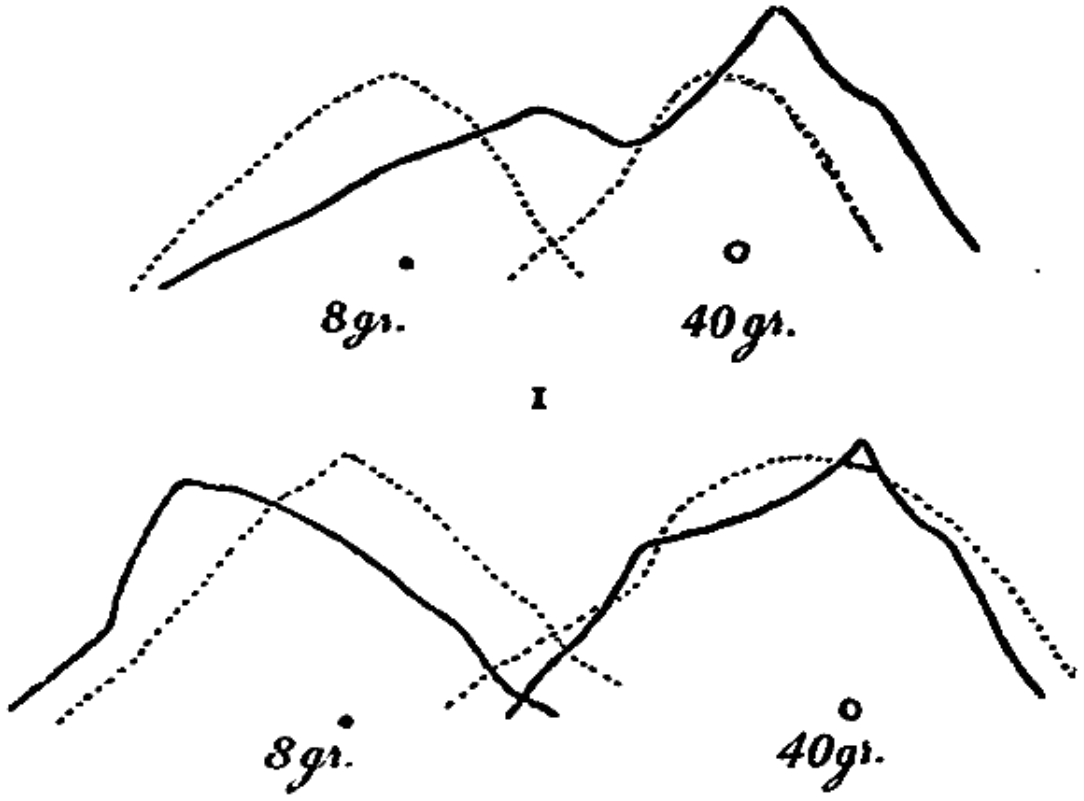


Рис. 2. Тыльная сторона ладони.

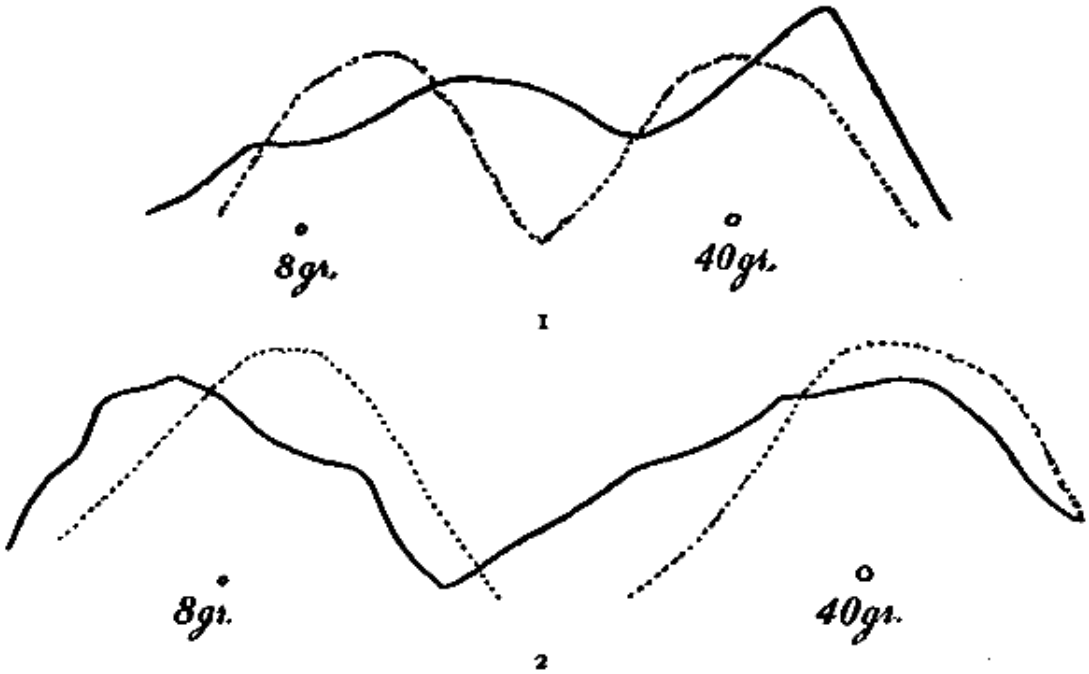


Рис. 3. Предплечье.

Это притяжение более тяжелых точек к более легким, я думаю, является достаточным объяснением различий в оценках заполненных расстояний, когда вносятся изменения в месте приложения давления. Более того, я полагаю, что расширение этого принципа дает объяснение недооценке расстояния между кожными линиями, о чем часто сообщают различные лаборатории. Такая прямая линия создает субъективное впечатление более плотной в центре. Я обнаружил, что если линия слегка вогнута в центре, чтобы придать концам больший выступ и тем самым оставить субъективное впечатление, что линия однородна по всей своей длине, то оценка линии будет завышена по сравнению с расстоянием до точки. Из ста оценок относительной длины двух линий из твердой резины по 5 см. при надавливании на кожу, одна из которых была слегка вогнутой, вогнутая линия была завышена в восемьдесят четыре раза. Для наглядности линия, в которой затененная часть сосредоточена в центре, кажется длиннее, чем объективно равная линия с затенением, сосредоточенным к концам.

IV.

В последнем разделе я описал некоторые эксперименты по локализации сенсорных ощущений, цель которых заключалась в том, чтобы показать, как при различном давлении точки на заполненном расстоянии смещаются или сливаются и полностью исчезают из поля зрения. Следует помнить, что наши самые ранние эксперименты дали безошибочное доказательство того, что короткие заполненные расстояния недооценивались; в то время как все вторичные эксперименты, описанные в предыдущем разделе, указывают на вывод о том, что даже эти более короткие расстояния будут подчиняться закону больших расстояний и будут переоценены при определенных объективных условиях, которые также более близки к тем, которые мы находим при оптической иллюзии. Теперь я хочу привести результаты другой и более продолжительной серии экспериментов по локализации множества сенсорных ощущений в том виде, в каком мы находим их в той же иллюзии для заполненного пространства, с помощью

которой я надеюсь доказать прямую связь между функцией локализации и собственно пространственным функционированием.

Эти эксперименты проводились с тем же оборудованием и методом, которые использовались в предыдущем исследовании локализации; но вместо двух точек разного веса использовались четыре точки одинакового веса. Таким образом, эта серия покажет с совершенно другой точки зрения, что сращивание, которое происходит, даже когда нет разницы в весе, является очень важным фактором при оценке расстояния на коже.

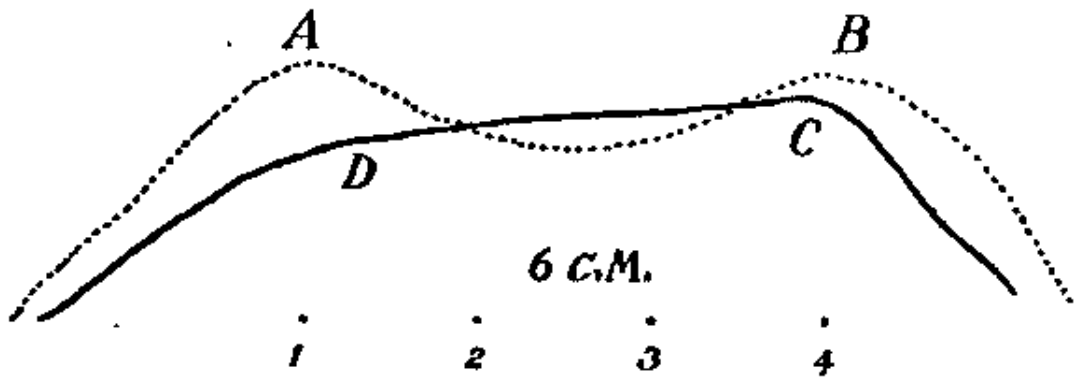


Рис. 4.

Вряд ли мне нужно говорить, что здесь, как и во всех других моих экспериментах, испытуемых держали, насколько это было возможно, в полном неведении относительно объекта эксперимента. Эти и другие признанные лабораторные меры предосторожности были тщательно соблюдены на протяжении всей этой работы. Использовались четыре расстояния: 4, 8, 12 и 16 см. С частыми интервалами на протяжении всех тестов контакт осуществлялся только с одной из точек вместо четырех. Таким образом, снова выявился интересный факт, который мы уже видели в предыдущем разделе и который имеет большое значение для моей теории, — что конечные точки расположены иначе, когда они даны отдельно, чем когда они представлены одновременно с другими точками. Я привожу графическое представление результатов, полученных на основе большого количества оценок, на рис. 4, 5 и 6. Эти эксперименты с заполненными пробелами, как и предыдущие эксперименты, проводились на волярной стороне предплечья, начинающейся около запястья. На каждой дистанции использовались четыре точки, равномерно распределенные по пространству. Заштрихованная кривая, как и на предыдущих рисунках, представляет результаты попыток локализации точек, когда все четыре были заданы одновременно. В пунктирных кривых были указаны только конечные точки. Высота кривой в любом месте определяется количеством раз, когда точка располагалась непосредственно под этой конкретной частью кривой. На рис. 4 кривая, которая была определена по расположению четырех точек при одновременном задании, показывает по своей форме, как точки кажутся сосредоточенными по направлению к центру. На рис. 5 кривая *AB* показывает своими вершинами в точках *A* и *B*, что конечные точки в суждениях имели тенденцию отделяться от остальных. Но если расстояние *AB* принять за среднее значение суждений по заполненному пространству 1, 2, 3, 4, то будет видно, что оно короче того, что можно рассматривать как среднее значение суждений по соответствующему открытому пространству, а именно расстояния *A 'B'*, определяемого только локализацией конечных точек. Сравнительная правильность кривой указывает на то, что испытуемый не смог с какой-либо

степенью уверенности различить точки заполнения. Локализации были разбросаны довольно равномерно вдоль линии. На этих коротких дистанциях испытуемый часто оценивал четыре балла как два или даже один.

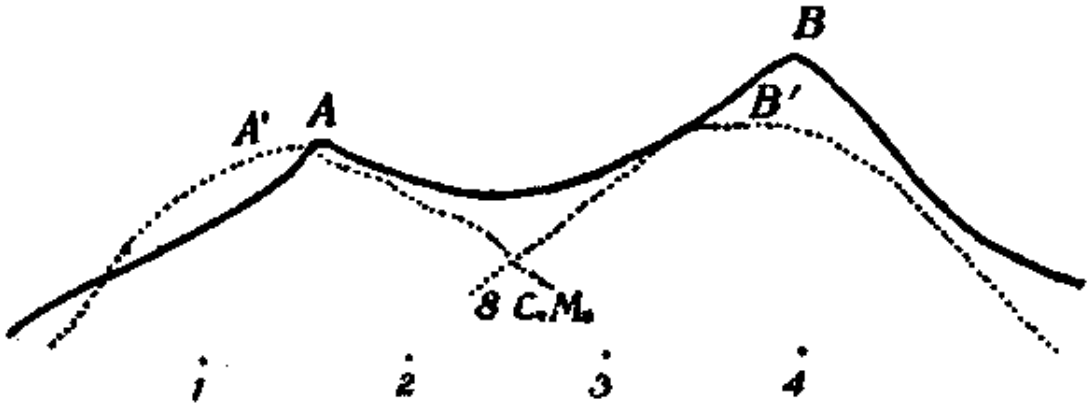


Рис. 5.

Рис. 6.

Обращаясь к рис. 6, мы замечаем, что теперь наблюдается тенденция размещать конечные точки на заполненном расстоянии за пределами локализации этих же точек, когда они указаны без промежуточных точек. По неровностям на этих двух более длинных кривых также будет видно, что в настоящее время наблюдается четкая тенденция выделять отдельные точки. Тот факт, что изгибы здесь снова выше точки 4, просто означает, что на этом конце запястья отсутствие точек наблюдалось реже, чем ближе к локтю. Но это не нарушает взаимосвязи двух серий суждений. Как я уже говорил ранее, первые две серии экспериментов описаны в разделе II. показал, что более короткие заполненные расстояния недооцениваются, в то время как более длинные расстояния переоцениваются, и что между ними существует своего рода "безразличная зона". В этих экспериментах суждения делались непосредственно по самим кожным расстояниям. В экспериментах, результаты которых нанесены на эти кривые, оценка расстояний осуществляется косвенно через функцию локализации. Но следует заметить, что результаты по существу одинаковы. Более длинные расстояния переоцениваются, а более короткие - недооцениваются. Кривые на рис. 4, 5 и 6 были построены на основе объединенных результатов для двух испытуемых. Но до того, как была произведена комбинация, две основные тенденции, о которых я только что упомянул, были одинаковыми для обоих субъектов.

Следует также помнить, что в этих экспериментах, где оценка расстояния основывалась непосредственно на впечатлении от кожи, недооценка короткого заполненного расстояния была уменьшена и даже превратилась в завышение за счет придания большей четкости конечным точкам, позволяя им соприкасаться с кожей непосредственно перед или сразу после

заполнения. Результаты здесь те же, что и раньше. Это устройство снижает тенденцию к занижению. Таким образом, всякий раз, когда заполненное пространство состоит из точек, которые отчетливо воспринимаются как дискретные — и это показано на более длинных кривых сравнительной точностью, с которой расположены точки, — эти пространства переоцениваются.

Во всех этих экспериментах по локализации суждения давались с открытыми глазами, путем обозначения визуальных точек, под которыми, по-видимому, находились тактильные точки. Я уже говорил о другом методе, который я также использовал. Он заключался в нанесении на бумагу точек, которые, казалось, соответствовали по количеству и положению точкам на коже. Во время этого процесса глаза оставались закрытыми. Это может показаться очень грубым способом достижения иллюзии, но из большого количества суждений, которые демонстрируют удивительную последовательность, я получил убедительное подтверждение моего предыдущего вывода о том, что заполненные пространства были переоценены. Эти эксперименты были ценны еще и потому, что здесь кожное пространство оценивалось с помощью мышечного чувства, или активного осязания, как его еще называют.

В описанных до сих пор экспериментах заполнение замкнутого пространства всегда производилось с помощью неподвижных точек. Теперь я дам краткий отчет о некоторых экспериментах, которые я считаю очень важными для теории, которую я выдвину позже. Здесь начинка была сделана с помощью точки, проведенной по кожуре от одного конца на расстоянии двух точек до другого.

Эти эксперименты проводились на четырех разных участках кожи — лбу, тыльной стороне кисти, животе и ноге между коленом и бедром. Здесь я отказался от плана, которому до сих пор следовал почти исключительно, а именно от прямого сравнения кожных расстояний друг с другом. Теперь суждения были получены косвенно с помощью визуальных расстояний. Перед испытуемым клали серую карточку, на которой были нанесены ряды двухточечных расстояний в диапазоне от 2 до 20 см. Расстояния в двух точках наносились на кожу, и затем испытуемый выбирал из оптических расстояний то, которое казалось равным кожному расстоянию. Этот процесс позволил судить об открытых пространствах. Для заполненных пробелов сразу после указания расстояния в две точки проводилось тупым пером от одной точки к другой, и затем испытуемый снова выбирал оптическое расстояние, которое казалось равным этому расстоянию, заполненному движущейся точкой.

Результаты этих экспериментов очень четко указывают в одном направлении. Поэтому я счел излишним вдаваться в какие-либо дополнительные подробности, кроме как заявить, что для всех испытуемых и для всех областей кожи заполненные пространства были завышены. Это завышение также зависело от скорости, с которой перемещалось перо. Завышение больше всего там, где движение самое медленное.

Виерордт[7] обнаружил тот же результат в своих исследованиях чувства времени, то есть чем быстрее движение, тем короче кажется расстояние. Но линии, нарисованные на коже, по его словам, занижены по сравнению с открытыми двухточечными расстояниями. Фехнер[8] также сообщил, что линия, проведенная на коже, считается короче расстояния между двумя точками, к которым просто прикасаются. Следует, однако, заметить, что мои эксперименты отличались от экспериментов Виерордта и Фехнера в одном существенном отношении. Я думаю, этого различия достаточно, чтобы объяснить разные результаты. В моих экспериментах на коже

сохранялось расстояние в две точки, в то время как стилус перемещался от одной точки к другой. В их экспериментах линия проводилась без точек. Это, конечно, меняет объективные условия. При простом проведении линии на коже испытуемый быстро теряет из виду начальную точку движения. Он как бы следует за движущейся точкой, и, следовательно, все расстояние недооценивается. Я провел небольшое количество тестов такого рода и обнаружил, что линия казалась короче расстояния между точками, как заявили Фехнер и Виерордт. Но когда расстояние между точками сохраняется на коже во время рисования грифелем, заполнение дает полный эффект в суждении, поскольку конечные точки воспринимаются как неподвижные ориентиры. Поначалу испытуемым было трудно воздерживаться от своих суждений до тех пор, пока движение не было завершено. Некоторые испытуемые заявили, что они часто выносили предварительное суждение перед введением пломбы, но когда движущаяся точка приближалась к конечной точке, у них возникало отчетливое ощущение, что расстояние увеличивается. В этих экспериментах я использовал пять видов движений: быстрые и интенсивные, быстрые и легкие, медленные и интенсивные, медленные и легкие и прерывистые. Я не пытался определить ни точную величину давления, ни точную скорость. Я стремился просто добиться выраженных экстремумов. Медленная скорость составляла примерно 3, а быстрая - примерно 15 см в секунду.

Я уже говорил, что эти заполненные пробелы неизменно переоценивались и что чем медленнее движение, тем больше, в общем, переоценивается. В дополнение к только что изложенным фактам я также обнаружил, что Холл и Дональдсон9 обнаружили, что увеличение давления движущейся точки уменьшает видимое расстояние.

Николс,10 однако говорится, что тяжелые движения кажутся длиннее, а легкие - короче.

V.

Есть несколько важных моментов, которые следовало бы упомянуть в более ранней части этой статьи в связи с экспериментами, к которым они относятся, но которые я намеренно опустил, чтобы не нарушать преемственность в развитии центрального объекта исследования. Первый из них - это вопрос о влиянии визуализации на суждения о кожных расстояниях. Во многих отношениях это наиболее важный вопрос, который встает перед тем, кто повсюду проводит исследования в тактильном пространстве. Читатель, возможно, уже заметил, что я почти ничего не сказал о факторе визуализации ни в одном из своих экспериментов, и, возможно, расценил это как серьезное упущение. В качестве критики моей работы можно было бы выдвинуть предположение, что тот факт, что я обнаружил, что тактильные иллюзии существуют в том же смысле, что и оптические иллюзии, возможно, был вызван неспособностью исключить визуализацию. Все испытуемые заявляют, что они не смогли полностью исключить влияние визуализации. Некоторые из испытуемых, которые были очень хорошими визуализаторами, обнаружили, что эта привычка особенно настойчива. Я думаю, однако, что даже в этих последних случаях этот фактор нисколько не искажает моих выводов.

Следует помнить, что эксперименты, проводившиеся до настоящего времени, делятся на две группы: во-первых, те, в которых суждения о кожных расстояниях были получены путем прямого сравнения самих ощущений; и, во-вторых, те, в которых сначала были локализованы ощущения, а затем на основе этих локализаций считывалось суждение о расстоянии. Таким образом, визуализация очень по-разному входила в эти две группы. В первой инстанции все суждения были вынесены с закрытыми глазами, в то время как все локализации были сделаны с

открытыми глазами. На протяжении всей первой группы экспериментов я не был уверен в том, насколько сильное нарушение было вызвано оценкой расстояния с помощью визуализации. Поэтому я провел серию экспериментов, чтобы определить, какой эффект был произведен на иллюзию, если в одном наборе суждений одно намеренно визуализировалось, а в другом, насколько это возможно, визуализация исключалась. В моем собственном случае я обнаружил, что после некоторой практики могу давать очень последовательные суждения, в которых я чувствовал, что почти полностью абстрагировался от визуализированного образа руки. Я не изучал эти результаты до окончания серии, а затем обнаружил, что иллюзия была больше для тех суждений, в которых визуализация была исключена; то есть заполненное пространство казалось намного больше, когда суждение было вынесено без помощи визуализации. Таким образом, очевидно, что визуализация оказывает скорее негативное влияние на тактильную иллюзию.

Во второй группе экспериментов, где суждения были получены путем локализации точек, на первый взгляд может показаться, что на суждения в значительной степени повлияло непосредственное зрение, использованное при локализации точек. Испытуемый, как вы помните, смотрел на карточку с пронумерованными точками и называл те, которые находились непосредственно над контактами внизу. Здесь должно казаться, что оптическая иллюзия переоценки заполненных пространств, заполненных точками на карте, будет напрямую передаваться ощущениям на коже под ними. Подобная критика этого метода достижения иллюзии уже высказывалась мне устно. Но это, очевидно, ошибочное возражение. Точки на карточке образуют заполненное пространство, которое, конечно, кажется больше, но по мере того, как точки увеличиваются, числа, прикрепленные к ним, также увеличиваются, и оптическая иллюзия явно не оказывает никакого влияния на тактильную иллюзию.

Действительно серьезным возражением против этого косвенного метода приближения к иллюзии является то, что характер кожных ощущений никогда не воспринимается так отчетливо, когда глаза открыты, как когда они закрыты. Некоторые испытуемые часто считали необходимым сначала закрыть глаза, чтобы получить четкое представление о местоположении точек; затем они открывали глаза, чтобы назвать визуальные точки непосредственно над ними. Некоторые испытуемые даже жаловались, что, когда они открывали глаза, они теряли представление о точном расположении точек касания, которые, казалось, были у них, когда их глаза были закрыты. Кажется, что тактильное впечатление теряется при активном зрении.

Таким образом, в целом, я совершенно уверен в том, что переоценка заполненных кожных пространств не связана с влиянием визуализации. Пэрриш объяснил все единичные случаи завышения оценок оптической иллюзией, переносимой визуализацией. Я уже показал, что в моих экспериментах визуализация на самом деле имеет противоположный эффект. В экспериментах Пэрриша переоценка происходила в случае тех наборов точек, которые были расположены таким образом, чтобы обеспечить наибольшую дифференциацию между точками, и особенно там, где конечные точки более или менее отличались от остальных. Это, согласно моей теории, именно то, чего следовало бы ожидать.

Те, кто проводил количественные исследования оптической иллюзии, особенно этой конкретной иллюзии для открытых и заполненных пространств, наблюдали и комментировали нестабильность иллюзии. Ауэрбах[11] в своем исследовании количественных вариаций иллюзии утверждает, что концентрация внимания уменьшает иллюзию. На рисунке Зеллнера, например,

я смог заметить, что иллюзия колеблется в широком диапазоне, без движений глаз и без определенного внимания к какой-либо точке, во время колебания внимания. Мои эксперименты с тактильной иллюзией привели меня к выводу, что она колеблется даже сильнее, чем оптическая иллюзия. Любое обдумывание в суждении приводит к уменьшению видимого размера заполненного пространства. Суждения, которые высказываются наиболее быстро и наивно, демонстрируют сильнейшую тенденцию к переоценке; и все же эти суждения настолько последовательны, что исключают их из категории догадок.

Однако в большинстве своих экспериментов я не настаивал на быстрых и наивных суждениях; но, внимательно наблюдая за испытуемым, когда он собирался вынести суждение, я мог совершенно ясно сказать, какие суждения были спонтанными, а какие преднамеренными. Отслеживая их с помощью системы оценок, я смог в конце концов разделить их на группы, достаточно точно отражающие различные степени внимания. Иллюзия всегда наиболее сильна для группы спонтанных суждений, что указывает на вывод о том, что все иллюзии, как тактильные, так и визуальные, в значительной степени являются функцией внимания.

В разделе II. Я рассказал о своей попытке воспроизвести оптическую иллюзию на коже в той же форме, в какой мы находим ее для зрения, а именно, представляя открытые и заполненные пространства одновременно, чтобы их можно было охватить единым сознанием и вынести суждение об относительной длине этих частей целого. Однако, как я уже говорил, заполненное пространство кажется длиннее не только тогда, когда задается одновременно, но и тогда, когда задается последовательно с открытым пространством. В случае с оптической иллюзией я не так уверен, что иллюзии не существует, если два пространства не представлены одновременно и смежно, как утверждает Мюнстерберг. Хотя, конечно, для меня иллюзия не так сильна, когда между двумя пробелами допустим интервал, мне было интересно узнать, верно ли это и в случае сенсорной иллюзии. Мои предыдущие таблицы не позволили мне сравнить количественную степень иллюзии для последовательного и одновременного представления. Но я обнаружил, что в двух сериях, которые непосредственно касались этой темы, в одной с объектом *F* и в другой, в которой в качестве объекта выступал *G*, иллюзия была значительно сильнее, когда открытые и заполненные пространства были представлены одновременно и рядом. В данном случае иллюзия, несомненно, была комбинацией двух иллюзий — уменьшения открытого пространства, с одной стороны, и удлинения заполненного пространства, с другой стороны. Бине говорит в своих исследованиях о хорошо известной иллюзии Мюллера-Лайера, что, по его мнению, иллюзия, во всяком случае, в ее наивысшем эффекте, обусловлена иллюзией двойного контраста.

Это искажение контрастирующих расстояний я обнаружил более чем в одном случае в этом исследовании — не только в случае расстояний, в которых есть качественное различие, но и в случае двух открытых расстояний. В одном эксперименте, в котором расстояния между открытыми участками кожи сравнивались с расстояниями между оптическими точками, расстояние в 10 см. было указано пятьдесят раз в связи с расстоянием в 15 см. и пятьдесят раз в связи с расстоянием в 5 см. В первом случае расстояние в 10 см было занижено, а в другом - завышено.

Общий вывод всего проведенного на данный момент исследования можно резюмировать следующим образом: *Везде, где объективные условия одинаковы в обоих смыслах, иллюзия существует в одном и том же направлении как для зрения, так и для осязания*.

VI.

До сих пор все мои эксперименты проводились с *пассивным* прикосновением. Теперь я намерен рассмотреть проблему связи между иллюзиями зрения и осязания в области *активного* осязания. В этом обсуждении я несколько уступил нынешней моде отделять пассивное прикосновение от активного. Я уже говорил, что, по моему мнению, было бы лучше не делать это различие столь явным. Здесь я снова занялся в первую очередь только одной иллюзией, иллюзией, которая имеет дело с открытыми и заполненными пространствами. Это иллюзия, которой Дресслар12 посвятил значительную часть своего эссе о "Психологии осязания", и которую он ошибочно считал аналогом оптической иллюзии для открытых и заполненных пространств. Одно из первых упоминаний об этой иллюзии дано Джеймсом,13, который говорит: "Разделите линию на бумаге на две равные половины, проткните кончики и сделайте проколы по всей длине одной из половинок; затем, проведя кончиком пальца по противоположной стороне бумаги, следуйте линии проколов; пустая половина будет казаться намного длиннее проколотой половины". ."

Джеймс не дал подробного отчета о своих экспериментах. Он не сообщает нам, сколько было проведено тестов, ни какой длины были очереди, ни была ли иллюзия такой же, когда открытая половина была представлена первой. Дресслар принял во внимание эти важные вопросы и пришел к выводу, прямо противоположному выводу Джеймса, а именно, что заполненная половина линии кажется больше, чем открытая. Таким образом, Дресслар пришел к выводу, что зрение и осязание функционируют одинаково. Я уже говорил, что, по-моему, Пэрриш был совершенно прав, сказав, что это не аналог знакомой оптической иллюзии. Тем не менее, я был уверен, что стоило бы провести более обширное исследование, чем то, о котором сообщил Дресслар. Другие, помимо Джеймса и Дресслара, экспериментировали с этой иллюзией. Как и в случае с иллюзией пассивного прикосновения, нет недостатка в сторонниках обоих мнений относительно направления, в котором лежит эта иллюзия.

Предваряя отчет о моих экспериментах, я могу сказать, что и здесь я нашел основание для примирения этих двух расходящихся мнений. Точно так же, как в случае с иллюзией пассивного прикосновения, здесь также существуют определенные условия, при которых заполненное пространство кажется длиннее, и другие условия, при которых оно кажется короче открытого пространства. Поэтому я считаю оправданным несколько подробно рассказать о моем исследовании этой иллюзии, которое, опять же, было продолжительным. Я думаю, что результаты этого исследования столь же важны, как и результаты пассивного осязания, из-за дополнительного света, который они проливают на то, как наше осязание функционирует при восприятии геометрических иллюзий. Эксперименты Дресслара, как и эксперименты Джеймса, проводились с карточками, в которых одна половина была заполнена проколами. Количество проколов на каждом сантиметре варьировалось в зависимости от разных карточек. Дресслар пришел к выводу не только о том, что заполненное пространство завышено, но и о том, что завышение, как правило, зависит от количества проколов в заполнителе. До определенного момента, чем больше отверстий в карте, тем длиннее кажется пробел.

В начале настоящего эксперимента у меня было то же чувство по поводу работы Дресслара, что и по поводу работы Пэрриша, которую я уже критиковал, а именно, что большое количество экспериментов, в которых было внесено множество вариаций, выявило бы факты, которые объяснили бы разнообразие мнений, высказанных до сих пор. Однако я был уверен, что больше

всего необходимо количественное определение иллюзии. Кроме того, поскольку иллюзия, какое бы направление она ни принимала, несомненно, обусловлена какими-то качественными различиями в двух видах сенсорных ощущений, ощущениях от проколотой и от гладкой половинки, казалось особенно желательным внести как можно больше изменений в природу начинки. Проколотые карты показались мне очень неудовлетворительными, потому что они быстро стираются и, таким образом, меняют качество ощущений даже от суждения к суждению.

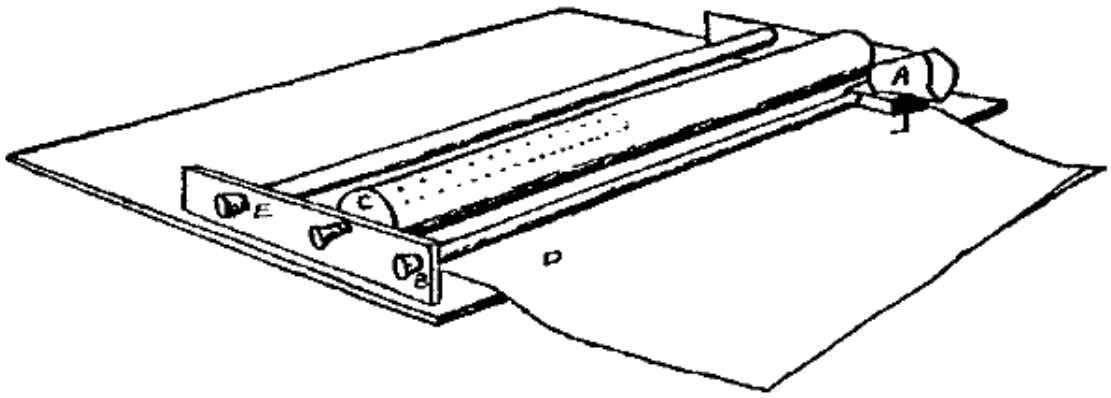


Рис. 7.

Первое устройство, которое я использовал при исследовании иллюзии открытого и заполненного пространства с помощью активного прикосновения, показано на рис. 7. Наперсток *A*, в котором несли палец, свободно перемещался по стержню *B*. Заполненные пространства создавались рядами гвоздей на ролике *C*. При вращении ролика различные виды пломб соприкасались с кончиком пальца. Бумагу *D*, на которой испытуемый записывал свои суждения, можно было медленно продвигать под роликом *E*. Под держателем для наперстка находилась булавка, расположенная таким образом, что при легком нажатии пальцем делалась отметка на бумаге для записей под ней. Типичное суждение было вынесено следующим образом: испытуемый вставлял палец в наперсток, слегка нажимал на держатель, чтобы записать начальные точки, затем приводил кончик пальца в соприкосновение с первой точкой в заполненном пространстве. Испытуемый, конечно, все это время ничего не знал о длине или характере начинки, о которой он собирался рассказать. Затем кончиком пальца проводили вдоль точек и наружу по гладкой поверхности валика до тех пор, пока пройденное открытое пространство не было признано равным заполненному пространству. Еще одно легкое нажатие пальца зафиксировало суждение на бумаге ниже. Затем бумагу перемещали вперед, поворачивая валик *E*, и, при желании, устанавливали другой ряд штифтов для проверки путем вращения валика *C*. Разделительная линия между открытым и заполненным пространствами была непрерывно нанесена на бумагу снизу булавкой, не показанной на рисунке.

Ролики, которых у меня было три, легко снимались или поворачивались, так что сначала открывалось свободное пространство. На одном из расстояний на каждом ролике оба пространства были незаполнены. Это использовалось с частыми интервалами в каждой серии и служило примерно той же цели, что и изменение порядка, в котором были представлены открытые и заполненные места. Для некоторых испытуемых это был единственный безопасный способ получения точных результатов. Измеренные абсолютные расстояния не всегда были надежным критерием того, было ли заполненное пространство занижено или завышено. Например, один довольно эксцентричный субъект, который, однако, был очень постоянен в

своих эксцентричных суждениях, в среднем из пятидесяти суждений заявил, что заполненное пространство в 4 см равно открытому пространству в 3,7 см. На первый взгляд это могло бы означать, что заполненное пространство было недооценено. Но с этими пятьюдесятью суждениями были чередующиеся суждения о двух открытых пространствах, в которых первое открытое пространство было оценено равным второму открытому пространству в 3,2 см. Из этого очевидно, что эффект наполнения должен был вызвать переоценку, а не недооценку, как казалось на первый взгляд.

В другом случае этот же испытуемый оценил заполненное пространство в 12,0 см. как равное открытому пространству в 12,9 см., что, по-видимому, указывает на завышенную оценку заполненного пространства. Но среднее значение оценок по двум открытым пространствам, которые были даны попеременно, показывает, что между ними была установлена эквивалентность на уровне 13,7 см для второго открытого пространства. Это показало бы, что заполнение пробела действительно привело к занижению оценки.

Те же результаты были получены и у других испытуемых. В своих экспериментах с иллюзией пассивного прикосновения я указал, что небезопасно делать какие-либо выводы из суждения о сравнении открытых и заполненных кожных пространств, если только мы предварительно не определили то, что можно было бы назвать стандартным суждением о сравнении двух открытых пространств. Части нашего мышечного пространства столь же несимметричны, как и части нашего кожного пространства. Трудности, возникающие из-за этого отсутствия симметрии, лучше всего можно устранить, вводя через частые промежутки времени суждения о двух открытых пространствах. Как я попытаюсь показать позже, психологический характер суждения полностью меняется при изменении порядка, в котором представлены пробелы, и мы не можем таким образом устранить ошибки, вызванные колебаниями внимания.

Аппарат, который я использовал в этих первых экспериментах, обладает несколькими очевидными преимуществами. Главным из них была скорость, с которой можно было собирать и автоматически записывать большое количество суждений. Затем, на больших расстояниях, когда сначала было представлено открытое пространство, испытуемый без труда попал в первую точку заполненного пространства. Дресслар упомянул это как одну из причин, по которой в своих экспериментах он не мог безопасно использовать большие расстояния. Его испытуемые жаловались на тревожное напряжение внимания в своих попытках найти первую точку заполненного пространства.

В этом устройстве проявляются два дефекта. Во-первых, другие тактильные ощущения, возникающие при контакте с наперстком и от трения с держателем, движущимся по скользящему стержню, нельзя игнорировать как несущественные факторы при вынесении суждений. Во-вторых, очевидно, что существует разница между суждением, которое выносится испытуемым при остановке, когда он достигает точки, которая, как ему кажется, отмеряет равные промежутки, и суждением, которое выносится путем равномерного проведения пальцем по карте, как в экспериментах Дресслара, а затем, после прекращения движения, вынесения суждения об относительной длине двух промежутков. В первом случае испытуемый равномерно двигает пальцем до тех пор, пока не достигнет области равенства, а затем замедляет скорость и медленно останавливается. Это, конечно, меняет характер суждений. Оба этих недостатка я исправил с помощью другого аппарата, который будет описан позже. Для моей настоящей цели я могу пренебречь этими возражениями, поскольку они одинаково влияют на все суждения.

При проведении тестов для первой серии испытуемый удалял свой палец после каждого суждения, чтобы можно было изменить положение устройства и заставить испытуемого выполнить новое суждение, не зная ни приблизительной длины, ни характера заполнения этого нового теста. С этим аппаратом не предпринималось попыток обнаружить эффекты внесения изменений в скорость. Единственным требованием было, чтобы движение было равномерным. Это не значит, что я пренебрег фактором скорости. Напротив, этот элемент *времени* я рассматриваю как имеющий наибольшее значение во всем настоящем исследовании. Но вскоре я обнаружил в ходе этих экспериментов, что сами испытуемые варьировали скорость от суждения к суждению в широком диапазоне скоростей. Не было никаких трудностей в отслеживании этих вариаций путем записи суждений по трем группам: быстрым, медленным и средним. Но я обнаружил, что мог бы сделать это более удобно с помощью другого устройства, и позже расскажу о результатах введения элемента времени. В этих первых экспериментах испытуемому разрешалось использовать любую скорость, которая была ему удобна.

ТАБЛИЦА IX.

Заполненные пробелы.	Испытуемые
2=	3,8
3=	4,1
4=	4,7
5=	5,2
6=	6,0
7=	6,8
8=	7,5
9=	8,3
10=	8,9

ТАБЛИЦА X.

Заполненные пробелы.	Испытуемые
2=	4,0
3=	4,3
4=	4,6
5=	5,4
6=	6,2
7=	7,3
8=	7,8
9=	8,6
10=	9,3

ТАБЛИЦЫ IX. И X.

Первая строка гласит: "Когда кончик пальца был проведен на заполненном расстоянии в 2 см., у испытуемого *P* отмерено 3,8 на открытой поверхности, у испытуемого *R* 3,6 и т.д." Каждое число является средним из пяти суждений. В таблице IX. точки были установлены через равные

промежутки времени. В таблице X. заливка была сделана неравномерной из-за того, что некоторые точки были более грубыми, чем другие, и установлены с разными интервалами.

Я могу привести здесь только очень краткое резюме результатов, полученных с помощью этого аппарата. В таблицах IX. и X. Я привожу несколько цифр, которые покажут тенденцию экспериментов. В этих тестах для каждого суждения была указана разная длина и разное наполнение. Результатом экспериментов этой группы является, во-первых, то, что *более короткие заполненные пространства оцениваются как более длинные, а более длинные пространства - как более короткие,* чем они были на самом деле. Во-вторых, увеличение количества точек в заполненном пространстве не вызывает заметного изменения видимой длины. В-третьих, когда заполнение организовано таким образом, чтобы создавать тактильный ритм путем изменения положения или размера каждой третьей точки, видимая длина пространства увеличивается. Следует также заметить, что это прямо противоположно результату, который был получен при пассивном касании. Эти факты, которые были полностью подтверждены несколькими другими экспериментами с различными приборами, которые я опишу позже, снова дают причину, по которой разные исследователи до сих пор сообщали о существовании иллюзии, то в одном направлении, то в другом. Из своих экспериментов Дресслар сделал вывод, что заполненные пространства всегда переоцениваются, но в то же время его цифры показывают растущую тенденцию к недооценке заполненных пространств по мере увеличения длины расстояний. Позже, в связи с аналогичными результатами других экспериментов с этой иллюзией, я попытаюсь объяснить эти аномальные факты.

В разделе IV. Я упомянул тот факт, что обнаружил, что иллюзия пассивного прикосновения подвержена большим колебаниям. Это верно и для иллюзии активного прикосновения. Когда кончик пальца проводится над заполненным, а затем вытянутым открытым пространством, пределы, в пределах которых изменяется точка остановки, намного шире, чем когда кончик пальца проводится над двумя открытыми пространствами. В последнем случае я обнаружил, что вариация в общих чертах соответствует Закону Вебера. Сначала я подумал, что эти беспорядочные суждения были всего лишь догадками со стороны испытуемого; но вскоре я обнаружил определенную последовательность среди этих крайних колебаний. Чтобы показать, что я имею в виду, я построил несколько диаграмм на основе нескольких результатов по трем предметам. Эти диаграммы приведены на рис. 8. Можно заметить, что кривая, представляющая совокупность точек остановки, короче и выше там, где суждения были вынесены на двух открытых пространствах. Это явно свидетельствует о большей точности суждений, чем когда суждения были сделаны на заполненном и открытом пространстве, где кривые кажутся более длинными и плоскими. Это колебание иллюзии становится важным в теоретической части моего обсуждения, и, рискуя, по-видимому, излишне подчеркнуть незначительность вопроса, я привел на рис. 9 точная копия таблицы с оценками, полученной с прибора. Это ясно показывает, как иллюзия исчезает с практикой, когда одна дистанция задается несколько раз подряд. Испытуемому разрешалось высказать свое суждение на одном и том же расстоянии десять раз, прежде чем переходить к другому. Беглый взгляд на диаграмму покажет, насколько выраженной является иллюзия поначалу, и как затем она исчезает, и суждение устанавливается с одинаковой степенью точности. Будет видно, что короткое заполненное пространство сначала переоценивается, а затем, с последующими суждениями, это переоценивание постепенно уменьшается. В случае с более длинными заполненными расстояниями (которые здесь не могли быть удобно воспроизведены) пробелы сначала были занижены, а затем эта заниженность медленно уменьшалась.

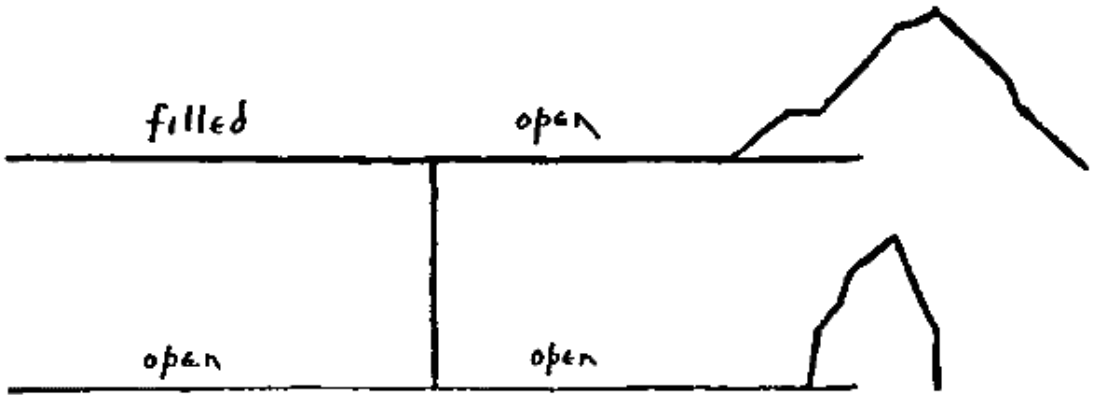


Рис. 8.

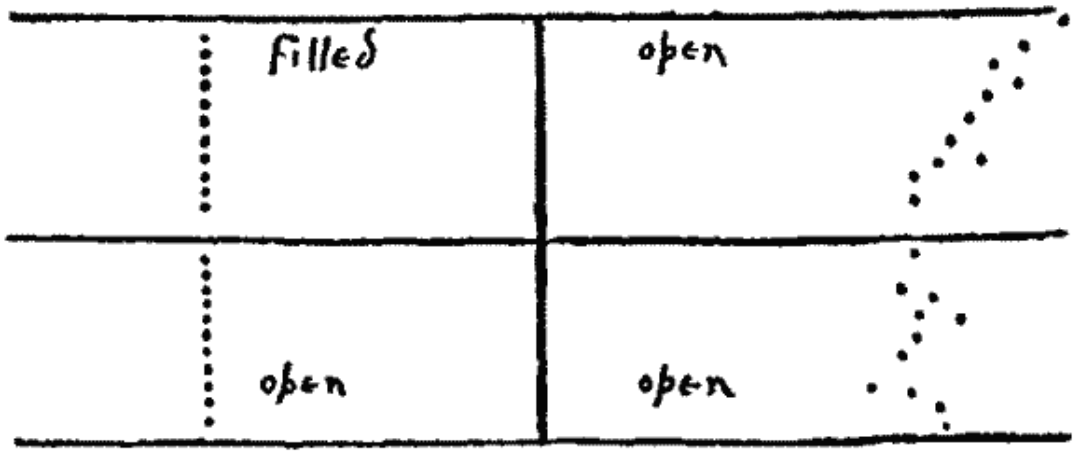


Рис. 9.

Ни одно из качественных исследований, которые до сих пор проводились в отношении этой иллюзии, не выявило столь значительного разрушения иллюзии.

VII.

Я уже говорил о дефектах аппарата, с помощью которого проводились эксперименты, описанные в предыдущей главе. Теперь я расскажу о некоторых экспериментах, которые были проведены с аппаратом, предназначенным для преодоления этих трудностей. Это показано на рис. 10. Блок *C* был прикреплен к столу, в то время как блок *A* можно было перемещать вперед и назад с помощью рычага *B*, чтобы использовать заполненное пространство разной длины для оценки. Для каждого суждения испытуемый возвращал палец к полоске *D*, и, двигая пальцем вверх вдоль края этой полоски, он всегда соприкасался с первой точкой нового расстояния. Рычаг не использовался в настоящем эксперименте; но в более поздних экспериментах, когда точки перемещались под кончиком пальца, который удерживался неподвижно, этот рычаг был очень полезен для достижения различных скоростей. В одной серии экспериментов с этим аппаратом сначала были представлены заполненные пространства, а в другой серии сначала были представлены открытые пространства. В предыдущих экспериментах, насколько я сообщал о них, заполненные пробелы всегда предъявлялись первыми.

Рис. 10.

Чтобы дать возможность испытуемому установить правильные связи с первой точкой в заполненном пространстве, когда открытое пространство было представлено первым, на гладкой поверхности было сделано небольшое углубление. Это углубление представляло собой всего лишь намек на канавку, но его было достаточно, чтобы направлять палец.

Общие результаты первой серии экспериментов с этим аппаратом были аналогичны уже приведенным, но основывались на гораздо большем количестве суждений. Они сразу показывают, что короткие заполненные пробелы переоцениваются, в то время как более длинные пробелы недооцениваются. Единообразие этого закона показалось мне одним из самых значительных результатов всего этого расследования. В результатах, уже сообщенных в результате экспериментов с первым прибором, я упомянул тот факт, что суждения о расстояниях колеблются в более широких пределах, когда один из них заполнен, а другой открыт, чем когда открыты оба. Эта флуктуация снова ярко проявилась в настоящих экспериментах. Теперь я приступаю к выяснению причины этого изменения, которое так явно выходило за рамки закона Вебера.

ТАБЛИЦА XI.

		I.	
Заполненные пробелы.	Субъекты	*Р.*	*Б.*
2=	3.1	3.2	3.7
3=	4.5	4.4	4.1
4=	5.3	5.0	4.3
5=	6.0	5.1	5.8
6=	6.8	5.6	6.2
7=	7.4	7.2	6.9
8=	8.1	8.4	7.3
9=	9.3	9.0	8.5
10=	10.1	10.0	8.1
11=	10.5	9.3	9.7
12=	11.7	10.6	10.6
13=	12.3	10.9	10.9
14=	12.2	11.5	12.2
15=	13.6	12.3	11.9
16=	14.1	13.5	14.1

17=	14.9	12.9	14.6
18=	15.0	15.3	14.9
19=	15.2	14.6	15.2
20=	17.1	16.5	15.7

Первая строка группы I. гласит: "Когда кончик пальца провели над заполненным пространством в 2 см., испытуемый *R* отмерил 3,1 см. на открытом пространстве, испытуемый *B* 3,2 см., а испытуемый *A* 3,7." В группе II цифры представляют расстояние, отмеренное, когда оба пространства были незаполнены.

В моих поисках причины изменений, о которых сообщалось ранее, я сначала попробовал план, заключающийся в том, чтобы обязать испытуемого более внимательно следить за заполненным пространством, когда его палец проводил по нему. Чтобы сделать это, я провел куском тонкой проволоки поперек линии заполненного пространства, и после того, как испытуемый отмерил равное открытое пространство, его попросили сказать, пересекал ли он проволоку. Проволока была настолько тонкой, что для ее обнаружения требовалось значительное внимание. В некоторых экспериментах проволока вставлялась в начале заполненного пространства, а в некоторых - ближе к концу. Когда это было сделано в самом начале, было интересно заметить, что, иллюстрируя количество внимания, уделяемого усилиям по поиску провода, испытуемый, как только он его находил, увеличивал скорость, расслаблял внимание и с большей легкостью продолжал оставшуюся часть путешествия.

Общий эффект такого принуждения к вниманию заключался в увеличении видимой длины заполненного пространства. К такому выводу пришли, сравнив эти результаты с результатами, при которых принудительное внимание отсутствовало. Когда препятствие было вставлено раньше, пространство считалось короче, чем когда оно появлялось в конце заполненного пространства. Это очень ясно показывает эффект постоянной концентрации внимания, когда это внимание интенсивно направляется на точку непосредственно под кончиком пальца. Когда внимание фокусировалось таким образом, испытуемый терял из виду пространство в целом. Оно быстро стиралось из памяти за движущегося кончика пальца. Но когда такая концентрация внимания не требовалась, испытуемому удавалось удерживать вместе в сознании всю совокупность дискретных точек, и он переоценивал пространство, занимаемое ими. Здесь следует помнить, что я имею в виду, что заполненное пространство с сфокусированным вниманием было оценено короче, чем заполненное пространство без такой концентрации внимания, но оба этих пространства были оценены короче, чем соседнее открытое пространство. Этот последний факт я попытаюсь объяснить позже. Использовались многие другие простые приспособления, чтобы заставить испытуемого фиксировать свое внимание на пространстве, по которому перемещался палец. Результаты всегда были одинаковыми: чем больше внимания уделялось, тем длиннее казалась дистанция.

В другом эксперименте я попробовал план постукивания в колокольчик, когда испытуемый проходил по заполненному пространству, и спрашивал его, после того как он отмерил эквивалентное открытое пространство, раздавался ли звук в первой половине или во второй половине заполненного пространства.

Когда кончиком пальца обводили два соседних открытых пространства, и во время первого непрерывно постукивали в колокольчик, этот вид заполненного пространства недооценивался,

если расстояние было большим, и переоценивался, если расстояние было коротким. Точно так же, если поднести к ноздрям неприятный запах, проводя кончиком пальца по одному из двух смежных открытых пространств, то пространство, заполненное таким образом обонятельными ощущениями, подчинялось уже изложенному закону. Но если использовались приятные духи, расстояние всегда казалось короче, чем при распространении неприятного запаха.

Во всех этих экспериментах с пространствами, заполненными средствами, отличными от тактильных ощущений, я всегда сравнивал суждение о заполненном и открытом пространствах с суждениями о двух открытых пространствах, чтобы избежать любой ошибки из-за несимметричных, субъективных условий для двух пространств. Трудно заставить испытуемого сесть перед аппаратом так, чтобы избежать ошибок, возникающих при растяжении и сгибании. В одном эксперименте для заполненного пространства использовали кусок плюша и проводили по нему пальцем по ворсу. Это заполненное пространство оценивалось как более длинное, чем кусок шелка такой же длины. Ощущения от плюша были очень неприятными. Один испытуемый даже сказал, что они заставили его вздрогнуть. Конечно, это было именно то, что требовалось для эксперимента. Это показало, что эмоциональный тон ощущения в заполненном пространстве был наиболее важным фактором в создании иллюзорного суждения о расстоянии.

Переоценка этих заполненных пространств, очевидно, в значительной степени обусловлена эстетическими мотивами. Пространство, заполненное приятными ощущениями, оценивается короче, чем пространство, заполненное неприятными ощущениями. Другими словами, иллюзии в суждениях о кожном пространстве зависят не столько от качества ощущений, которые мы получаем из внешнего мира по этим каналам, сколько от степени внутренней активности, которую мы противопоставляем этим голым чувственным восприятиям.

Я уже говорил о недостатках этого метода измерения эквивалентных расстояний как средства получения количественной оценки иллюзии. Результаты, которые стали известны к настоящему времени, однако, полностью оправдали этот метод. Однако у меня не возникло трудностей с адаптацией моего аппарата к другому способу получения суждений. В ручку у меня был вставлен короткий изогнутый кусок проволоки, который можно было провести поперек пройденной линии, и таким образом можно было обозначить конец открытого пространства. Испытуемому, как и раньше, были представлены различные длины, но теперь испытуемый проводил пальцем равномерными движениями по промежуткам, после чего он произносил суждение "больше", "равно" или "меньше". Общий результат этих экспериментов не отличался от уже приведенных. Короткие заполненные пространства были переоценены, в то время как более длинные были недооценены. Единственное отличие заключалось в том, что теперь переход из одного направления в другое происходил в более отдаленной точке. Конечно, было сложнее преобразовать эти качественные результаты в количественное определение иллюзии.

Прежде чем перейти к экспериментам, в которых открытые пространства были представлены первыми, я хочу предложить объяснение расходящихся тенденций, которые были продемонстрированы во всех экспериментах последних двух разделов, а именно, что короткие заполненные пространства переоцениваются, а длинные - недооцениваются. Давайте возьмем два типичных суждения: одно, в котором заполненное пространство в 3 см. оценивается равным открытому пространству в 4,2 см., а затем другое, в котором заполненное пространство составляет 9 см. и оценивается равным открытому пространству в 7,4 см. В случае с меньшим

расстоянием, из-за его краткости, после того, как палец покидает его, он удерживается в настоящем состоянии сознания в течение нескольких мгновений и не страдает от ракурса, который приходит из прошлого. Это, однако, лишь часть причин его завышения. После того, как кончик пальца покинул заполненное пространство, и пока он пересекает первую часть открытого пространства, ощущений становится меньше. Тактильные ощущения скудны и слабы, а мышечное напряжение еще не успело возникнуть. Только после того, как палец преодолеет расстояние в несколько сантиметров, удивление от его бесплодности вызывает органические ощущения мышечного напряжения. Один испытуемый наивно заметил в конце некоторых экспериментов такого рода, что процесс оценивания был легким и комфортным делом, пока он проходил по заполненному пространству, но когда он вышел на открытое пространство, ему пришлось уделять эксперименту гораздо более пристальное внимание.

Путем тщательного самоанализа процессов в моем собственном случае я пришел к выводу, что именно сочетание этих двух иллюзий, безусловно, приводит к переоценке коротких заполненных расстояний. В случае с большими расстояниями недооценка заполненного пространства, я думаю, опять же связана с сочетанием двух иллюзий. Когда кончик пальца покидает заполненное пространство, часть его из-за своей длины как бы уже покинула мнимое настоящее и подверглась эффекту укорочения, отодвинувшись в прошлое. И, с другой стороны, после того, как пройдено короткое расстояние открытого пространства, ощущения мышечного напряжения становятся очень выраженными и вызывают преждевременное суждение о равенстве.

Один испытуемый, который был очень точен в своих суждениях и для которого иллюзия едва ли существовала, сказал, когда его попросили объяснить его метод оценки, что после выхода из заполненного пространства он немного усилил давление пальцем, проходя по открытому пространству, чтобы получить одинаковое количество тактильных ощущений в обоих случаях. Мышечное напряжение, возникавшее, когда испытуемый проходил короткий путь по открытому пространству, было очень отчетливо заметно у некоторых испытуемых, которые в это время задерживали дыхание.

До сих пор я постоянно говорил о пространстве, содержащем кнопки, как о заполненном пространстве, а о гладкой поверхности - как об открытом пространстве. Но теперь мы видим, что на самом деле название должно быть изменено на противоположное, особенно для больших расстояний. После первых нескольких сантиметров гладкая поверхность очень отчетливо наполняется ощущениями, исходящими от организма, которые, как я уже упоминал, имеют самое жизненно важное значение для наших пространственных суждений. Итак, согласно наиболее общепринятым психологическим теориям, именно эти органические ощущения являются средством, с помощью которого мы измеряем время, и наши пространственные суждения, в конечном счете, я пока не буду говорить, зависят от наших временных суждений, но, во всяком случае, фундаментально связаны с ними.

VIII.

В последнем разделе я попытался объяснить переоценку коротких заполненных пространств и недооценку длинных заполненных пространств активным касанием как результат двойной иллюзии, возникающей из-за различий в способах и количестве внимания, уделяемого двум типам пространств, когда они находятся в непосредственном контрасте. Это объяснение, конечно, было чисто теоретическим. До сих пор я не проводил никаких экспериментов, чтобы

показать, что эта двойная иллюзия удлинения, с одной стороны, и укорачивания, с другой, действительно существует. Затем я провел несколько простых экспериментов, которые, казалось, убедительно доказали, что этого явления не существует или, по крайней мере, не настолько важно, если не учитывать фактор времени.

В этих новых экспериментах заполненные и открытые пространства сравнивались отдельно с оптическими расстояниями. После того, как кончик пальца был проведен по заполненной траектории, оценка была дана сразу же путем непосредственного сравнения с оптическим расстоянием. Таким образом, был исключен эффект времени в ракурсе. Во всех этих экспериментах было замечено, что заполненное пространство оценивалось дольше, когда суждение о нем произносили сразу, чем когда был предоставлен определенный промежуток времени, либо проводя кончиком пальца по открытому пространству, как в предыдущем эксперименте, либо требуя от испытуемого воздержаться от своего суждения до подачи определенного сигнала. Любая отсрочка судебного решения приводила к исчезновению определенной доли иллюзии. Решения, которые были вынесены быстро и без обдумывания, были подвержены сильнейшей иллюзии. Я уже говорил о единодушном свидетельстве, которое дали в этом вопросе все, кто проводил количественные исследования соответствующих оптических иллюзий, об уменьшении иллюзии с течением времени. Суждения, вынесенные без обдумывания, всегда демонстрировали сильнейшую склонность к иллюзии.

Я уже говорил, что иллюзия пассивного прикосновения была наибольшей, когда два пространства были представлены одновременно и рядом. Дресслар упоминал в своих исследованиях по "Психологии осязания", что фактор времени не может входить в объяснение этой иллюзии; но эксперименты, о которых я только что говорил, кажется, ясно указывают на очень тесную связь между этой иллюзией и иллюзиями в наших суждениях о времени. Здесь мы представили в уменьшенном масштабе иллюзии, которые мы видим в нашем повседневном опыте при сравнении прошлых и настоящих отрезков времени. Хорошо известный психологический опыт показывает, что заполненное время кажется коротким в процессе прохождения, но долгим в ретроспективе, в то время как пустое время кажется долгим в процессе прохождения, но коротким в ретроспективе. Теперь эта иллюзия открытого и заполненного пространства для кончика пальца во всех отношениях подобна иллюзии, которой подвержено наше суждение о времени. Если мы выносим суждение о заполненном пространстве или времени, когда мы все еще фактически живем в нем, оно кажется короче, чем есть на самом деле, потому что, обращая внимание на дискретные ощущения внешнего происхождения, мы теряем из виду ощущения внутреннего происхождения, которые являются единственным средством, с помощью которого мы измеряем течение времени, и, следовательно, недооцениваем такие отрезки времени или пространства. Но когда ощущения из внешнего мира, которые входят в такие заполненные пространства или времена, существуют только в памяти, измеряющим время ощущениям внутреннего происхождения предоставляется возможность проявить себя в полной мере; и такие пространства и времена кажутся намного длиннее, чем когда мы действительно проходим через них.

Я останавливаюсь на этой иллюзии так подробно, что это может показаться несоразмерным ее важности. Моей целью было показать, насколько сильно объективные условия здесь отличаются от того, какими они являются в оптической иллюзии, которую так часто называют аналогом этого. Джеймс[14] сказал об этой тактильной иллюзии: "Это, по-видимому, возвращает все к не поддающимся анализу законам, по причине которых наше ощущение размера

определяется по-разному на коже и на сетчатке, даже когда объективные условия одинаковы". Я думаю, что мои эксперименты показали, что объективные условия не одинаковы; что они отличаются самым существенным из всех факторов, а именно элементом времени. . Нечто, очень похожее на оптическую иллюзию, достигается, когда мы берем очень короткие открытые и заполненные тактильные пространства и очень быстро перемещаемся по ним. Здесь иллюзия существует в том же направлении, что и для зрения, как уже было сказано. С другой стороны, явление, более близкое к тактильной иллюзии, о чем сообщалось в экспериментах Джеймса и Дресслара, обнаруживается, если мы берем большие оптические расстояния и непрерывно пересекаем открытые и заполненные пространства, не имея полностью в поле зрения в любой момент обе части линии. Я провел несколько экспериментов с оптической иллюзией в этой форме. Заполненные и открытые пространства рассматривались испытуемым через прорезь, которая была проведена над ними. Все эти эксперименты указывали в сторону недооценки заполненного пространства. Таким образом, повсюду в этой иллюзии, где объективные условия были хоть сколько-нибудь схожи для зрения и осязания, результирующая иллюзия существует в одном и том же направлении для обоих чувств.

На протяжении предыдущих экспериментов с иллюзией активного прикосновения мы наблюдали прямое влияние фактора времени. У меня есть еще одна серия экспериментов, о которых я могу сообщить, которые, как мне кажется, неопровержимо доказывают правильность моей позиции. Эти эксперименты были проведены с аппаратом, показанным на рис. 10. Испытуемые действовали точно так же, как и раньше. Кончиком пальца водили по заполненному пространству, а затем по открытому пространству, пока не было отмерено эквивалентное расстояние. Но пока испытуемый водил пальцами по пробелам, блок *А* перемещался в любом направлении с помощью рычага *В*. Испытуемых все это время держали в неведении о том факте, что блок перемещался. Все они выразили большое удивление, когда после окончания экспериментов им сказали, что блок перемещался под кончиком пальца на такие большие расстояния, а они не могли его обнаружить. Блок всегда оставался неподвижным, когда палец проходил через одно пространство, но перемещался либо вместе с пальцем, либо против него, когда он проходил через другое пространство.

ТАБЛИЦА XII.

А	*Б*	*С*	*Д*	*Е*
4	7.1	2.6	2.4	6.5
5	8.3	3.1	3.3	8.7
6	8.2	3.3	4.1	9.2
7	9.7	3.6	3.7	10.1
8	10.5	3.7	4.5	10.6
9	12.4	4.8	5.1	11.5
10	13.1	4.7	5.3	13.2
11	13.3	5.3	6.1	14.6
12	13.7	6.9	7.2	12.7
13	14.6	7.5	8.1	13.2

14	15.3	8.2	9.4	15.6
15	15.7	8.7	10.3	14.9

Столбец *A* содержит заполненные пробелы, столбцы *B*, *C*, *D*, *E* - открытые пробелы, которые были признаны равными. В *B* блок перемещался пальцем, а в *C* - против пальца, когда он пересекал заполненное пространство, а в *D* и *E* блок перемещался вместе с пальцем и против него соответственно, когда он проходил над открытым пространством. Блок всегда перемещался примерно на половину расстояния заполненного пространства.

Я привел некоторые результаты по одному предмету в таблице XII. Эти результаты с первого взгляда показывают, насколько мощным фактором является элемент времени. Количество тактильных ощущений, получаемых кончиком пальца, не влияет на оценку пространства в заметной степени. У одного испытуемого - после того, как он провел пальцем по заполненному пространству в 10 см. блок перемещался так, чтобы почти не отставать от пальца, когда он проходил по открытому пространству. Таким образом, испытуемого заставляли оценивать заполненное пространство в 10 см. равный всего 2 см. открытого пространства. И когда блок был перемещен в противоположном направлении, его заставили оценить расстояние в 10 см. равняется открытому расстоянию в 16 см.

В отношении этих экспериментов может быть выдвинуто критическое замечание, что испытуемый в действительности не был вынужден полностью полагаться на чувство времени, но что он приравнял два пространства как основу эквивалентных ощущений в мышцах или суставах, которые можно считать независимыми от ощущений, дающих представление о времени. Однако я провел несколько экспериментов, чтобы доказать, что эта критика не была бы вполне обоснованной. Расположив устройство таким образом, чтобы кончик пальца можно было удерживать неподвижно, а блок с открытыми и заполненными пространствами перемещался взад и вперед под ним, удалось исключить измерение по ощущениям в суставах и мышцах.

Следует заметить, что равномерного движения нельзя было добиться простым манипулированием рычагом рукой. Но равномерность движения не была необходимой для результатов, к которым я стремился здесь. В своих подобных экспериментах Дресслар придавал большое значение желательности равномерного движения. Но это, как мне кажется, как раз то, чего не хотят. С помощью моего аппарата я смог придать блоку совершенно разную скорость, когда он проходил под кончиком пальца. Указав медленную скорость для заполненного пространства и гораздо более быструю для открытого пространства, я снова обнаружил, что испытуемый почти не полагался на ощущения прикосновения, исходящие от кончика пальца, но почти полностью на осознание количества времени, затраченного на прохождение по пространствам. Оценки производились так же, как и в предыдущих экспериментах с этим аппаратом. Когда испытуемый достиг точки в открытом пространстве, которая, по его мнению, равнялась заполненному пространству, он слегка надавил пальцем и остановил движущийся блок. Таким образом, испытуемый был лишен какой-либо помощи со стороны движений рук в своих суждениях и был вынужден полагаться на тактильные впечатления, получаемые на кончике пальца, или на свое чувство времени. То, что эти тактильные ощущения играли здесь также очень незначительную роль в оценке расстояния, было показано тем фактом, что эти ощущения могли быть удвоены или утроены путем удвоения или утроения объема пройденного пространства, без заметного изменения оценки, при условии пропорционального увеличения

скорости. Пространства, для прохождения которых требовалось одинаковое количество времени, были признаны равными.

Во всех этих экспериментах заполненное пространство было представлено первым. Когда первым было представлено открытое пространство, результаты для четырех из пяти испытуемых были просто противоположными. На коротких расстояниях заполненное пространство было недооценено, на больших расстояниях заполненное пространство было переоценено. Очень правдоподобное объяснение этих аномальных результатов снова можно найти во влиянии фактора времени. Открытое пространство казалось длиннее, пока его пересекали, но быстро укорачивалось после того, как оно выходило на заполненное пространство. Хотя, с другой стороны, если суждение было произнесено, когда испытуемый все еще находился посреди заполненного пространства, оно казалось короче, чем было на самом деле. Комбинация этих двух иллюзий, очевидно, снова ответственна за недооценку коротких заполненных пространств. Та же двойная иллюзия может быть использована для объяснения противоположной тенденции для больших расстояний.

IX.

Единственное обобщение, которое я пока что сделал из исследования, а именно, что оптические иллюзии не меняются на противоположные при переходе из области осязания, и что, следовательно, у нас есть надежное основание для вывода о том, что зрение и осязание функционируют одинаково, — не содержало имплицитного или выраженного утверждения относительно происхождения нашего понятия пространства. Теперь я дошел до того момента, когда должен рискнуть объяснить саму иллюзию.

Излюбленной гипотезой для объяснения геометрических оптических иллюзий является теория движения. Наиболее общепринятое объяснение иллюзии, тактильному аналогу которой посвящена эта статья, дано Вундтом.15 Объяснение Вундта основано на изменении движений глаз. Когда взгляд проходит большие расстояния, движение затрудняется из-за частых остановок. Тот факт, что пространство, заполненное только одной точкой посередине, недооценивается, объясняется Вундтом теорией о том, что глаз имеет здесь тенденцию фиксироваться на средней точке и оценивать расстояние, охватывая все пространство сразу, не удаляясь от этой средней точки. Иное объяснение этой иллюзии предлагает Гельмгольц.16 Он использует эстетический фактор контрастов. Вундт настаивает на том, что тот факт, что эта иллюзия все еще присутствует, когда нет реальных движений глаз, не свидетельствует о том, что иллюзию нельзя отнести к моторному происхождению. Он говорит: "Если явление воспринимается только движущимся глазом, влияние движения на него, несомненно, верно. Но нельзя сделать вывод в обратном направлении, что движение не оказывает влияния на явление, которое сохраняется, когда движения нет ".17

Хотя гипотеза движения удовлетворительно объясняет эту и другие оптические иллюзии, она все же не дает полностью адекватного объяснения. Мне кажется несомненным, что существует несколько причин, порождающих эту иллюзию, а также иллюзию, которая часто с ней ассоциируется, хорошо известную иллюзию Мюллера-Лайера. Но в какой степени каждый из них присутствует, пока не было определено ни одним из количественных исследований в этой конкретной иллюзии. Я провел ряд тестов оптической иллюзии и получил следующие результаты: иллюзия наиболее сильна, когда внимание фиксируется примерно на середине открытого пространства, что иллюзии почти не остается, когда внимание фиксируется на

середине заполненного пространства. Это сильнее, когда зафиксирована внешняя конечная точка открытого пространства, чем когда зафиксирован внешний конец заполненного пространства. Что касается движущегося глаза, я нахожу, что иллюзия гораздо сильнее, когда глаз проходит сначала по заполненному пространству, а затем по открытому пространству, чем когда процесс идет в обратном направлении.

Итак, гипотеза движения, как мне кажется, недостаточно объясняет все колебания иллюзии. Мои эксперименты с тактильной иллюзией оправдывают веру в то, что теория движения еще менее адекватна для объяснения всех существующих вариаций, если только гипотезе движения не будет дана более широкая и богатая интерпретация, чем ей обычно дается. При объяснении тактильной иллюзии, которую я здесь изучал, необходимо принимать во внимание два других важных фактора. Для удобства я буду называть их эстетическим фактором и фактором времени. Однако эти факторы не следует рассматривать как независимые от фактора перемещения. Этот термин следует сделать достаточно широким, чтобы включить их в свое значение. О важности фактора времени в иллюзии пассивного прикосновения я уже вкратце упоминал. Я также в нескольких местах в ходе своих экспериментов обращал внимание на важность эстетического элемента в наших суждениях о пространстве. Теперь я хотел бы рассмотреть эти два фактора более подробно.

Предыдущее обсуждение указало на точку зрения, что воспринимающая пространство и локализующая функции кожи имеют глубоко лежащее общее происхождение в двигательных ощущениях. Мои эксперименты показывают, что даже в той высокодифференцированной форме, в которой мы находим их в их обычном функционировании, они ясно обнаруживают свое общее происхождение. Таким образом, формула для выражения суждений о расстоянии с помощью покоящейся кожи может быть сформулирована таким образом. Пусть *P* и *P'* обозначают любые две точки на коже, и пусть *L* и *L'* обозначают локальные признаки этих точек, а *M* и *M'* - мышечные ощущения, которые вызывают эти локальные признаки. Тогда *M-M'* будет представлять расстояние между *P* и *P'*, независимо от того, оценивается ли это расстояние непосредственно с точки зрения локализующей функции кожи или с точки зрения ее функции восприятия пространства. Это было бы формулой нормального суждения. В иллюзорное суждение временные и эстетические факторы входят как беспокоящие элементы. Теперь, момент, на котором я здесь настаиваю, заключается в том, что суждения о степени произвольных движений, представленные в формуле через *M* и *M'*, зависят не только от ощущений от движущихся частей или других ощущений объективного происхождения, как сказал бы Дресслар, и не только от намерения, импульса или иннервации, как утверждают Леб и другие, но и от суммы всех входящих сенсорных элементов, как внешнего, так и внутреннего происхождения. И, более того, эти ощущения внешнего происхождения важны для суждений о пространстве только постольку, поскольку они относятся к ощущениям внутреннего происхождения. Делабарр говорит: "Движения считаются равными, когда их сенсорные элементы считаются равными. Не обязательно, чтобы все эти сенсорные элементы находились в движущихся частях. Все ощущения, которые добавляются из других частей тела и которые не распознаются как исходящие из этих отдаленных источников, смешиваются с элементами, исходящими от движущегося члена, и влияют на суждение".18 Важность этих ощущений внутреннего происхождения была показана во многих экспериментах, описанных в разделах VI. - VIII. В том случае, когда кончик пальца проводился по открытому и заполненному пространству, в заполненной половине ощущения были в основном внешнего происхождения, в то время как в открытой половине они были внутреннего происхождения. Результатом было то,

что пространства, наполненные ощущениями внутреннего происхождения, всегда переоценивались.

Неспособность осознать важность этих внутренних ощущений является главным недостатком в рассуждениях Дресслара. Он попытался сделать так, чтобы наши суждения о рассматриваемой иллюзии полностью зависели от ощущений внешнего происхождения. Он настаивает также на том, что иллюзия меняется в зависимости от количества этих внешних ощущений. Теперь, я думаю, мои эксперименты показали очень ясно, что не числовая протяженность объективных ощущений мешает суждению о расстоянии, а ощущение внутреннего происхождения, которое мы противопоставляем этим внешним ощущениям. Кусок плюша из-за неприятных ощущений, которые он вызывает, считается короче, чем пространство, заполненное тесно расположенными гвоздями. Дресслар, похоже, полностью упустил из виду тот факт, что чувства и эмоции могут быть источниками иллюзий в отношении количества движения, а следовательно, и в наших суждениях о пространстве. Важность этого элемента была отмечена Мюнстербергом19 в его исследованиях движения.

Дресслар снова говорит: "Приведенные выше объяснения, полностью основанные на различиях во времени, которое глаз использует при перемещении по двум пространствам, должны быть далеки от истинной истины". Однако мои эксперименты, как я уже указывал, доказывают совершенно обратное. Короче говоря, я не думаю, что у нас есть какие-либо средства отличить наши тактильные суждения о времени от наших аналогичных суждений о пространстве. Когда испытуемого просят отмерить равные промежутки времени, он, безусловно, использует время как средство, потому что, когда его просят отмерить равные промежутки времени, он регистрирует точно такую же иллюзию, которую создает в своих суждениях о пространственных расстояниях. Тот факт, что Дресслар использовал объективно равные промежутки времени в своих экспериментах, не является основанием для предположения, что испытуемый также считал эти промежутки времени равными. То, что я здесь утверждаю об активном прикосновении, верно и для кожи в состоянии покоя. Когда стилусом проводят по коже, ответ испытуемого на вопрос "Как велико расстояние?" подвергается точно такой же иллюзии, как и его ответ на вопрос "Как долго длится время?"

Я могу с помощью простой иллюстрации более ясно показать, что я имею в виду под утверждением, что смешение внутренних и внешних ощущений необходимо для восприятия пространства. Я буду использовать чувство зрения для иллюстрации, хотя точно такие же рассуждения были бы применимы и к чувству осязания. Предположим, что я сел в совершенно пассивную позу и уставился в точку на лежащем передо мной чистом листе бумаги. Я совершенно пассивен в том, что касается движения с моей стороны. Я могу быть вовлечен в любые рассуждения или находиться в центре так называемого активного внимания к месту; но я должен быть неподвижен и в настоящее время оставаться неподвижным. Теперь, пока я нахожусь в этом состоянии пассивности, предположим, что пятно было медленно сдвинуто в сторону какой-то внешней по отношению ко мне силой. Я все это время неподвижен, и все же осознаю это движение пятна из первого положения, которое я называю *A*, в новое положение, *A'*, где оно останавливается. Ощущение, которое я испытываю сейчас, качественно отличается от ощущения, которое я испытывал, находясь на месте в его первоначальном положении. До сих пор мой мир переживаний был чисто качественным. Я мог бы дожить до вечности, испытывая переживания того же рода, и никогда не мечтать о пространстве или геометрии, и при этом у меня не было бы уникального опыта геометрической иллюзии, будь то оптической или

тактильной. Теперь предположим, что я настраиваю телесные движения глаз, или головы, или всего тела, которые необходимы для следования по пути этой точки, пока я не настигну ее и еще раз не восстановлю качество первоначального ощущения. Этот круг, завершаемый двумя процессами внешней активности и восстановления внутренней активностью, образует группу ощущений, которая составляет конечный атом в нашем пространственном опыте. У меня есть свой первый пространственный опыт, когда я испытываю трепет удовлетворения, который приходит от того, что я снова обгоняю посредством своей собственной внутренней деятельности ощущение, которое ускользнуло от меня из-за деятельности, не принадлежащей мне. Существо, неспособное двигаться в изменчивом мире, не имело бы того пространственного опыта, который есть у нас. Существо, неспособное к движению, не могло бы провести различие между внешним изменением, которое может быть исправлено внутренним изменением, и внешним изменением, которое таким образом не может быть восстановлено. Такое внешнее изменение, не поддающееся восстановлению внутренней активностью, мы имели бы, если бы пятно на бумаге в результате химического процесса изменилось с черного на красный.

Теперь такую пространственную теорию явно не следует путать с теорией, которая делает обратимость пространственных рядов своим основным свойством. Очевидно, что у нас может быть ряд ощущений, которые могут быть обращены вспять, но все же не дают представления о пространстве. Но у нас всегда должно быть восприятие пространства, если одна половина описанного выше кругового процесса происходит от внешней деятельности, а другая половина - от внутренней. Такой способ описания обратимости пространственных рядов делает менее возможным выдвигать против него возражения, которые Штумпф20 сформулировал против теории генетического пространства Бейна. Знаменитая критика Штумпфа применима не только к Бейну, но и к другим английским эмпирикам и к Вундту. Бэйн говорит: "Когда мы хватаемся рукой за что-то движущееся и двигаемся вместе с этим, у нас возникает ощущение единого неизменного контакта и давления, и это ощущение встроено в движение. Это один опыт. Когда мы водим рукой по неподвижной поверхности, вместе с ощущением движения мы испытываем последовательность ощущений прикосновения; если поверхность переменчива, ощущения постоянно меняются, так что мы не можем ошибиться в том, что проходим через серию тактильных впечатлений. Это другой опыт, и он отличается от первого не ощущением мощи, а тактильным сопровождением. Разница, однако, имеет жизненно важное значение. В одном случае мы имеем объект, движущийся и измеряющий время непрерывно, в другом случае мы имеем сосуществование в пространстве. Сосуществование становится еще более очевидным, когда мы меняем движение вспять и, таким образом, встречаемся с тактильным рядом в обратном порядке. Более того, последовательный порядок не меняется из-за скорости наших перемещений".21

В своей исчерпывающей критике этой теории Штумпф, во-первых, утверждал, что бывают случаи, когда присутствуют все элементы, необходимые Бейну для восприятия пространства, и все же у нас нет представления о пространстве. Во-вторых, есть случаи, когда присутствуют не все эти элементы, и, тем не менее, мы имеем пространное представление. Это первое возражение, которое меня здесь беспокоит. Штумпф приводит в качестве примера, в ответ на свое первое возражение, пение серии тонов C, G, E, F. Здесь мы имеем мышечные ощущения от гортани и серию тональных ощущений, которые, как утверждает Штумпф, меняются местами, когда меняются мышечные ощущения, и т.д. По словам Штумпфа, это все элементы, которые требуются Bain, и все же у нас нет при этом представления о пространстве. Генри22 указал на

два возражения против критики Штумпфом теории Бейна. Он говорит, что Бейн предполагает то, чего не признает Штумпф, что мышечные ощущения должны содержать три элемента — сопротивление, время и скорость, — прежде чем они смогут привести к восприятию пространства. Эти три элемента нельзя обнаружить в мышечных ощущениях гортани, как мы находим их в ощущениях, исходящих от мышц глаз или рук. В дополнение к этому Анри утверждает, что теория Бейна требует еще одного условия. Если мы хотим коснуться двух объектов, *A* и *B*, одним и тем же элементом, мы можем получить пространственный опыт от процесса, только если вставим между касанием *A* и касанием *B* непрерывную серию тактильных ощущений. В примере Штумпфа с пением тонов это было упущено из виду. Мы можем перейти от тона C к тону F, не вставляя между ними непрерывный ряд музыкальных ощущений.

Я думаю, что всех подобных возражений против теорий генетического пространства можно избежать, сформулировав теорию таким образом, как я только что изложил. Когда кто-то говорит, что должна быть внешняя активность, вызывающая смещение ощущения, а затем внутренняя активность, удерживающая это ощущение, ясно, что пение серии тонов, восходящих, а затем нисходящих, не является рассматриваемым случаем.

СНОСКИ.

1 Джеймс, Уильям: "Принципы психологии", Нью-Йорк, 1893, Том II., стр. 141.

2 Пэрриш, К.С.: *Амер. Journ. из психологии.*, 1895, т. VI., стр. 514.

3 Тьери, А.: *Философ. Studien*, 1896, Bd. XII., S. 121.

4 Дресслар, Ф.Б.: *Амер. Journ. из психологии.*, 1894, т. VI., с. 332.

5 Münsterberg, H.: 'Beiträge zur Exper. Psy.,' Freiburg i.B., 1889, Heft II., S. 171.

6 Пиллсбери, У.Б.: Амер. Journ. из психологии., 1895, т. VII., с. 42.

7 "Цайцинн", Тюбинген, 1858.

8 Фехнер Г. Т., "Элемент. психофизики", Лейпциг, 1889; 2. Тейл, С. 328.

9 Зал, G.St ., и Дональдсон Х.Х., "Моторные ощущения на коже", *Mind*, 1885, X., стр. 557.

10 *Указ. соч.,* стр. 98.

11 Ауэрбах Ф., *Zeitsch. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorgane*, 1874, Bd. VII., S. 152.

12 Дресслар, Ф.Б., *Am. Журнал. из психологии.*, 1894, VI., стр. 313.

13 Джеймс У., "Принципы психологии", Нью-Йорк, 1893, II., стр. 250.

14 Джеймс, Уильям, "Принципы психологии", Нью-Йорк, II., стр. 250.

15 Вундт., В., "Физиолог. Psych.,' 4te Aufl., Leipzig, 1893, Bd. II., S. 144.

16 В. Гельмгольц, Х., Справочник д. Физиол. Optik,' 2te Aufl., Hamburg u. Leipzig, 1896, S. 705.

17 Вундт, В., *указ. соч. цитата.*, С. 139.

18 Делабарр, Э.Б., "Ueber Bewegungsempfindungen", Инауг. Dissert., Freiburg, 1891.

19 Münsterberg, H., 'Beiträge zur Experimentellen Psychol.,' Freiburg i.B., 1892, Heft 4.

20 Штумпф К., Уэбер Д. психолог. Ursprung d. Raumvorstellung,' Leipzig, 1873, S. 54.

21 Бейн А., "Чувства и интеллект", 3-е изд., Нью-Йорк, 1886, стр. 183.

22 Генри В., 'Уэбер д. Раумвахрнехмунген д. Дегустиннес, Берлин, 1898, С. 190.

ТАКТИЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВРЕМЕНИ.

АВТОР: НАЙТ ДАНЛЭП.

I. ОБЩИЙ ХАРАКТЕР РАБОТЫ.

Эксперименты, включенные в это исследование, проводились в течение 1900-1901 годов и в начале 1901-1902 годов. Они были запланированы как начало попытки анализа оценки временных интервалов, определяемых тактильными стимулами. На данный момент единственной опубликованной работой в этой области является работа Виерордта,1, который исследовал только постоянную ошибку оценки времени, используя как слуховую, так и тактильную стимуляцию, и работу Мейманна,2 который в своем последнем опубликованном вкладе в литературу о чувстве времени приводит результаты своих экспериментов с "заполненными" и "пустыми" тактильными интервалами. Стимулы, используемые Мейманном, были, однако, не чисто тактильными, а электрическими.

Ограничение временных интервалов тактильными стимулами предлагает, однако, богатое поле вариаций, которые обещают помощь в решении аналитической проблемы психологии времени. Вариациями могут быть локальность, площадь, интенсивность, жесткость, форма, последовательность и так далее, в дополнение к старым сравнениям заполненных и пустых интервалов, интервалов различной длины, интервалов, разделенных паузой, и интервалов, не разделенных таким образом.

Для начала мы выбрали условия, которые являются механически самыми простыми, а именно сравнение двух пустых временных интервалов, причем оба даны объективно, без паузы между ними. Мы использовали наиболее легкодоступные участки кожи, а именно, участки пальцев одной или обеих рук, и ввели простейшие с механической точки зрения вариации, а именно по локализации раздражения и интенсивности стимуляции.

Из результатов почти всех, кто экспериментально изучал чувство времени, было известно, что, как правило, существует постоянная ошибка завышения или недооценки временных интервалов умеренной длины, а также из результатов Мейманна,3, что изменения интенсивности ограничивающей стимуляции явно влияли на оценку, но, по-видимому, не подчинялись точному закону. Таким образом, первоочередная задача состояла в том, чтобы выяснить, производят ли изменения, вносимые в тактильную стимуляцию, какую-либо регулярность эффекта и проливают ли они какой-либо новый свет на феномен постоянной ошибки.

Применяемые стимуляции представляли собой легкие удары пробковым наконечником молотка, приводимого в действие электрическим током. Эти инструменты, которых было два,

совершенно одинаковых по конструкции, были в принципе аналогичны акустическим молоткам, использовавшимся Эстелем и Менером. Каждый состоял, по существу, из рычага длиной около десяти дюймов, повернутого около одного конца и прикрепленного к нему около оси якоря, на который электромагнит воздействовал таким образом, чтобы нажимать на рычаг во время прохождения электрического тока. Рычаг возвращался в исходное положение пружиной, как только прекращался ток через электромагнит. Зажим на дальнем конце удерживал небольшой деревянный стержень с пробковым наконечником под прямым углом к оси, и нажатие рычага приводило этот наконечник в соприкосновение с поверхностью кожи, в непосредственной близости от которой он был установлен. Стержень был легко снимаемым, так что при желании можно было заменить один из них с другим наконечником. Весь прибор был установлен на компактном основании, прикрепленном к короткому стержню, с помощью которого его можно было закрепить в любом желаемом положении обычным лабораторным зажимом.

В ходе большинства экспериментов ток регулировался с помощью маятника, отбивающего полсекунды и соприкасающегося с ртутью в самой нижней точке своей дуги. Конденсатор, установленный параллельно контакту, предотвратил возникновение искры и последующего шума при прерывании тока. Ключ, вставленный в цепь через ртутный стаканчик и постукивающий инструмент, позволял открывать или закрывать его по желанию, так что между последовательными воздействиями можно было выдерживать интервал в любое количество полусекунд.

В первой работе была применена модификация метода правильных и неправильных случаев, которая была признана удовлетворительной. Серия интервалов, варьирующихся от одного, который в целом был отчетливо воспринимаем как более длинный, чем стандартный, до одного, в целом явно более короткого, была представлена серией карточек. Две такие серии были перемешаны вместе, и таким образом были определены интервалы, указанные в указанном порядке. Таким образом, когда стопка карточек была просмотрена, были даны две полные серии, но в порядке, который, как был уверен испытуемый, был совершенно неправильным. Поскольку он также знал, что в данной серии было более одного появления каждого сравниваемого интервала (он не был проинформирован о том, что их было ровно два в каждом интервале), все возможные влияния благоприятствовали формированию каждый раз совершенно нового суждения без ссылки на предыдущие суждения. Единственное опасение состояло в том, что определенные последовательности сравниваемых интервалов (*например,*, длинный сравниваемый интервал в одном тесте, за которым следует короткий в следующем) могут привести к недостоверным результатам; но тщательное изучение данных, в которых всегда отмечался порядок интервалов, не выявило какого-либо влияния такого фактора.

Чтобы быть более ясным в отношении условий вынесения суждения, субъекту были представлены два интервала в непосредственной последовательности. То есть вторая стимуляция ознаменовала конец первого интервала и начало второго. Первый интервал всегда был стандартным, в то время как второй, или сравниваемый интервал, различался по длине, как определялось серией карточек, и испытуемого просили оценить, был ли он равен, длиннее или короче стандартного интервала.

Во всех работах в рамках группы 1 и первой работе в рамках группы 2 стандартный интервал составлял 5,0 секунды. Этот интервал был выбран потому, что минимальное изменение, возможное при использовании маятникового аппарата (1/2 секунды), было слишком велико для

удовлетворительного функционирования более короткого эталона, и было сочтено нецелесообразным удерживать внимание испытуемого на напряжении в течение более длительного интервала, поскольку 5,0 секунды удовлетворяли всем требованиям эксперимента.

Во всех описанных здесь работах пробковый наконечник на выстукивающем инструменте имел круглую форму и диаметр 1 мм. Во всех экспериментах, за исключением одного из экспериментов второй группы, стимулируемые участки находились на тыльной стороне пальцев, чуть выше ногтей. За единственным исключением точка на предплечье использовалась в сочетании со средним пальцем.

В группах 1 и 2 использованная интенсивность поглаживания была достаточной только для того, чтобы обеспечить резкую и отчетливую стимуляцию. Интенсивность стимуляции не отличалась высокой степенью постоянства изо дня в день из-за изменений в электрических контактах, но в каждом тесте из трех стимуляций интенсивность была достаточно постоянной.

В экспериментах в группе 3 использовались удары двух интенсивностей, один несколько сильнее, чем удар, применявшийся в других экспериментах, и один несколько слабее — достаточно сильный, чтобы его можно было легко воспринять. Включение этих двух элементов в один и тот же тест осуществлялось за счет использования вспомогательного контура в схеме, содержащего реостат, так что нажатие первой клавиши завершало цепь, как обычно, или второй клавиши завершало ее через реостат.

При каждом тестировании испытуемого предупреждали подготовиться к первой стимуляции сигналом, предшествующим ей с точным интервалом. В экспериментах с маятниковым аппаратом сигналом было произнесенное слово "сейчас" и подготовительный интервал в одну секунду. Позже были проведены эксперименты с подготовительными интервалами в одну секунду и 1-4 / 5 секунды, чтобы выяснить, заметно ли отличалась оценка в одном случае от оценки в другом. Никакой разницы обнаружено не было, и в последующей работе каждому испытуемому был предоставлен подготовительный интервал, который делал условия субъективно наиболее удовлетворительными для него.

Испытуемому предоставлялось достаточно времени для отдыха после каждого теста серии, две (иногда три) серии из двадцати-двадцати четырех тестов - это все, что обычно проводилось в течение часа. Внимание к интервалу не было особенно утомительным и без труда поддерживалось после нескольких попыток.

Дальнейшие детали будут рассматриваться по мере их появления при рассмотрении работы группами, к которым, естественно, относится эксперимент.

II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.

1. Первая группа экспериментов была проведена для определения направления постоянной ошибки для стандарта 5,0 сек., степени согласия различных испытуемых и результатов практики. Поэтому тесты проводились тремя нажатиями одинаковой интенсивности на один участок кожи. Испытуемый сидел в удобной позе перед столом, на который опиралась его рука. Его рука легла ладонью вниз на войлочную подушечку, и постукивающий инструмент сразу же был установлен поверх нее так, чтобы стимулировать точку на тыльной стороне пальца, чуть выше ногтя. В ходе экспериментов поочередно проводилось несколько тестов на первом пальце и несколько на втором, чтобы избежать эффекта онемения от постоянного постукивания по

одному месту. Записи для каждого из двух пальцев, однако, велись отдельно и не выявили никаких разногласий.

Подробные результаты для одного субъекта (*Mr*,) приведены в таблице I. В первом столбце, в разделе *CT*, приведены значения различных используемых сравниваемых интервалов. В следующих трех столбцах под *S*, *E* и *L* указано количество суждений *короче*, *равно* и *длиннее* соответственно. В пятой колонке в графе *W* указано количество ошибок для каждого сравниваемого интервала, причем суждения о *равенстве* разделяются поровну между категориями *длиннее* и *короче*.

Во всех последующих обсуждениях стандартный интервал будет представлен через *ST*, сравниваемый интервал - через *CT*. *ET* - это то *значение*, которое субъект оценивает равным *ST*.

ТАБЛИЦА I.

ВРЕМЯ=5,0 СЕК. ТЕМА: *Мистер*. 60 СЕРИЯ.

KT	*C*
4.	58
4.5	45
5.	32
5.5	19
6.	5
6.5	1

Мы можем вычислить значение среднего *ET*, если предположим, что распределение ошибочных суждений в целом соответствует закону кривой ошибок. Просматривая первые три столбца, мы видим, что это значение находится в диапазоне от 5,0 до 5,5, и, следовательно, 32 случая *S* для *CT* 5.0 следует считать правильными, иначе принцип кривой ошибок не будет применяться.

Метод вычисления может быть выведен следующим образом: если мы возьмем начало координат так, чтобы максимум кривой ошибки приходился на ось *Y*, уравнение кривой примет вид

$$y = ke^{-y2x2}$$

и, предполагая две точки (x_1 y_1) и (x_2 y_2) на кривой, выводим формулу

$$x_1 = \frac{\pm D \sqrt{\log k/y_1}}{\sqrt{\log k/y_1} \pm \sqrt{\log k/y_2}}$$

где $D = x_1 \pm x_2$, а k = значение y когда $x = 0$.

x_1 и x_2, однако, не должны быть большими, поскольку условие о том, что кривая, с которой мы имеем дело, должна приближаться к форме, обозначенной уравнением, более точно выполняется теми участками кривой, которые расположены ближе всего к *оси Y*.

Теперь, поскольку для любых ординат, y_1 и y_2, которые мы можем выбрать из таблицы, нам известно значение $x_1 \pm x_2$, мы можем вычислить значение x_1, что, наоборот, дает нам сумму, которую нужно прибавить к данному члену в серии *CT* для получения среднего значения *ET*. Это последнее значение мы находим, вычисляя по приведенной выше формуле, используя четыре члена, значения которых лежат ближе всего к оси *Y*, составляет 5,25 секунды.

В таблице II приведены аналогичные расчеты для каждого из девяти задействованных субъектов, и из этого видно, что в каждом случае стандарт завышен.

ТАБЛИЦА II.

ВРЕМЯ = 5,0 СЕК.

Тема.	Средний ET.
A.	5,75
B.	5,13
Hs.	5,26
П.	5,77
Млн.	6,19
г.	5,25
P.	5,63
Ш.	5,34
Сн.	5,57

Это завышение стандарта в 5,0 секунды согласуется с результатами некоторых экспериментаторов по слуховому времени и, по-видимому, противоречит результатам других. Mach[4] постоянной ошибки не обнаружено. Höring[5] обнаружено, что интервалы более 0,5 сек. были переоценены. Виерордт,[6] Коллерт,[7] Эстель[8] и Гласс,[9] обнаружено, что небольшие интервалы переоценены, а длинные недооценены, точка безразличия была установлена примерно на уровне 3,0 Виерордтом, 0,7 Коллертом и Эстелем и 0,8 Глассом. Менер[10] обнаружил недооценку от 0,7 до 5,0 и завышение выше 5,0. Шуман[11] обнаружил в одной серии экспериментов завышение от 0,64 до 2,75 и от 3,5 до 5,0, и недооценка от 2,75 до 3,5. ГИПЕРССЫЛКА Стивенса обнаружили недооценку малых интервалов и завышение более длинных, поместив точку безразличия между 0,53 и 0,87.

Однако завышение не имеет большого значения, поскольку чуть позже будут представлены данные, которые определенно показывают, что недооценка или завышение данного стандарта определяется, среди прочих факторов, интенсивностью применяемой стимуляции. Очевидно, аномальные результаты, полученные в ходе ранних исследований, частично, вероятно, объяснимы на этой основе.

Что касается результатов *практики*, данные, полученные от двух испытуемых, на которых было проведено наибольшее количество тестов (*Hs* и *Sh*), достаточно ясны. Ошибки для каждой последующей группы из 25 серий для этих двух субъектов приведены в таблице III.

ТАБЛИЦА III.

ST = 5,0 СЕКУНДЫ.

	Тема *УГ*.			
КТ	(1)	(2)	(3)	(4)
4.	2.5	2.5	1.5	2.5
4.5	6.0	3.0	3.5	7.0
5.	14.0	11.0	11.0	11.0
5.5	11.5	11.5	6.0	12.5
6.	12.0	9.0	6.5	6.0
6.5	4.0	3.5	4.0	3.5

Из этой таблицы невозможно обнаружить никакого влияния практики, и мы можем с уверенностью заключить, что этим гипотетическим фактором можно пренебречь, хотя среди экспериментаторов по слуховому времени Менер13 считали, что результаты, полученные без максимальной практики, ничего не стоят, в то время как Мейманн14 считает, что неопытные и, следовательно, неискушенные испытуемые наиболее склонны давать непредвзятые результаты, поскольку с большим опытом они склонны попадать в колею и преувеличивать свои ошибки. Единственное условие, которое мы считаем необходимым сделать в этой связи, состоит в том, чтобы испытуемому было проведено достаточное количество предварительных тестов, чтобы он досконально ознакомился с условиями эксперимента.

2. Во второй группе экспериментов вводился фактор разницы между стимуляцией, отмечающей конец интервала, и стимуляцией, отмечающей начало, в форме изменения места стимуляции, от одного пальца к другому, либо на той же руке, либо на другой руке. Были даны два класса рядов, в одном из которых изменение было внесено в стандартный интервал, а в другом классе - в сравниваемый интервал.

В первом из этих экспериментов, типичных для всей группы, использовались обе руки испытуемого, и над средними пальцами каждой руки располагался постукивающий инструмент, как и над одной рукой в предыдущем эксперименте, при этом расстояние между средними пальцами составляло пятнадцать дюймов. Нажатия производились либо двумя на правой руке и третьим слева, либо одним справа, а вторым и третьим слева, при этом два порядка были обозначены как *RRL* и *RLL* соответственно. Испытуемый всегда был проинформирован о порядке, в котором должны были быть даны стимуляции, так что любой элемент неожиданности, который мог возникнуть в результате этого, был устранен. Однако иногда, из-за провалов в памяти, испытуемый ожидал неправильного приказа, и в этом случае возмущение, вызванное неожиданностью, обычно было настолько велико, что мешало какой-либо оценке.

Два типа серий были взяты в максимально схожих условиях, поочередно из каждой серии было взято четыре (или в некоторых случаях пять) теста. Остальные условия были такими же, как в предыдущей работе. Результаты по шести задействованным испытуемым приведены в таблице IV.

ТАБЛИЦА IV.

ST= 5,0 СЕКУНДЫ. ДВУМЯ РУКАМИ. 15 ДЮЙМОВ.

Тема.	Средний RT.
	RRL.
Hs.	4,92
Ш.	5,29
г.	5,02
млн.	5,71
А.	5,34
Зп.	5,62

Из таблицы IV. С первого взгляда становится очевидным, что новое условие вносит заметные изменения в оценку времени. Сравнение с таблицей II. показывает, что во всех случаях, кроме *Sh* и *Sn*, изменение *RRL* субъективно укорачивает стандарт и что *RLL* удлиняет его; то есть локальное изменение имеет тенденцию увеличивать интервал, в котором оно происходит. В случае с *Sh* ни то, ни другое не приводит к изменению последствий, в то время как в случае с *Sn* оба значения выше, чем мы могли бы ожидать, хотя разница между ними соответствует остальным результатам, приведенным в таблице.

Другая серия экспериментов была проведена с испытуемым *Mr*, используя постукивания по среднему пальцу левой руки и месту на предплечье в пятнадцати дюймах от него; в одном случае было произведено два постукивания по пальцу и третье по руке, а в другом - одно постукивание по пальцу, второму и третьему по руке; приказы были обозначены как *FFA* и *FAA* соответственно. Было отснято шестьдесят серий, и найденные значения для среднего *ET* составили 4,52 секунды для *FFA* и 6,24 секунды для *FAA*, а *ST* - 5,0 секунды. Это показывает разницу на 0,5 сек. больше, чем в эксперименте с двумя руками.

Затем были проведены эксперименты на двух испытуемых с условиями, такими же, как в работе, соответствующей таблице IV, за исключением того, что расстояние между стимулируемыми пальцами составляло всего пять дюймов. Результаты этой работы приведены в таблице V.

ТАБЛИЦА V.

ST= 5,0 СЕКУНДЫ. ДВУМЯ РУКАМИ. 5 ДЮЙМОВ.

Предмет	ИЗЛОЖЕНИЯ.
Ш.	5.32
Гл.	4.40

Следует заметить, что *Hs* демонстрирует несколько большее расхождение, чем раньше, в то время как *Sh*, как обычно, придерживается ровного направления своего пути.

Затем серии были получены путем использования первого и второго пальцев на одной руке точно таким же образом, как ранее использовались средние пальцы двух рук, с порядками стимуляции 1, 1, 2 и 1, 2, 2. Результаты шестидесяти серий по предмету *Hs* дают средние значения *ET*, равные 4,8 секунды. для 1, 1, 2 и 6,23 см, для 1, 2, 2, *ST* составляет 5,0 сек., показывая меньшее расхождение, чем в предыдущей работе.

Все эти эксперименты были проведены в течение первого года работы. Они показывают, что в большинстве случаев изменение местности влияет на оценку временного интервала, но поскольку детали этого влияния проявляются не так определенно, как можно было бы пожелать, в начале текущего года все было проверено снова, но немного по-другому.

Использовался несколько более удобный инструмент для измерения времени, состоящий из диска, снабженного четырьмя рядами гнезд, в которые с соответствующими угловыми интервалами были вставлены штифты, так что их контакт с неподвижными рычагами во время вращения диска замыкал электрическую цепь через заданные промежутки времени. Диск вращался с постоянной скоростью с помощью электродвигателя.

Эксперименты проводились путем стимуляции следующих участков: (1) первого и третьего пальцев правой руки; (2) первого и второго пальцев правой руки; (3) первых пальцев обеих рук, близко друг к другу, но едва избегающих контакта; (4) первых пальцев обеих рук, на расстоянии пятнадцати дюймов друг от друга; (5) первых пальцев обеих рук, на расстоянии тридцати дюймов друг от друга; (6) два положения среднего пальца правой руки на одной поперечной линии.

Был принят стандарт в две секунды как более легкий для субъекта и оперативный, и поскольку желались качественные, а не количественные результаты, в каждом случае использовалась только одна *компьютерная томография*, что позволило исследованию охватить за несколько недель территорию, которая в противном случае потребовала бы гораздо более длительного периода. Однако испытуемые были проинформированы только о том, что объективные различия были очень малы, а не о том, что в большинстве случаев они равнялись нулю. Тесты двух типов, дополняющих друг друга (*например,*, *RRL* и *RRL*), в каждом случае проводились поочередно группами по пять человек, как и в предыдущей работе.

ТАБЛИЦА VI.

ВРЕМЯ=2,0 СЕКУНДЫ.

Субъект W.

(1) CT=2,0

113

C 3

E 18

L 24

Субъекта P.

(1) CT=2,0

	113
C	2
E	38
L	10

Субъекта В.

(1) CT= 2,0

	113
C	4
E	23
L	23

субъекта Ну.

(1) CT= 2,0

	113
C	12
E	9
Л.	29

В серии, обозначенной как (1а), условия были такими же, как в (1), за исключением того, что испытуемый максимально абстрагировался от тактильной природы стимуляции и положения пальцев. Это было предпринято по предложению испытуемого о возможности выполнения абстракции и не повторялось ни по какому другому предмету.

Результаты приведены в таблице VI., где цифры в заголовках указывают локализацию и изменения стимуляции в соответствии с предыдущей схемой, а *"S"*, *"E"* и *"L"* обозначают количество оценок *короче, равно* и *длиннее* соответственно.

Следует отметить, что в нескольких случаях в одном классе была введена *КТ*, которая отличалась от *КТ*, используемой в других классах по тому же предмету. Это было не совсем произвольно. Например, с субъектом *W* было обнаружено, что использование *СТ* = 2,0 в (3) почти полностью приводило к более коротким суждениям в обоих типах. Таким образом, путем судебного разбирательства была обнаружена *КТ*, которая привела к разнообразным суждениям. Сравнение различных классов в этих условиях не так очевидно, как это было бы в противном случае, но все же возможно.

Сравнение дает результаты, которые на первый взгляд кажутся весьма нерегулярными. Они показаны в таблице VII. ниже, где заголовки (1)—(3) и т.д. Указывают на сравниваемые классы, а в строках под ними + указывает на то, что рассматриваемый интервал оценивается как относительно больший (более завышенный или менее заниженный) во втором из двух классов, чем в первом, что указывает на противоположный эффект. Результаты для первого интервала приведены в строке, обозначенной как "первый", а для второго интервала — в строке, обозначенной как "второй". Таким образом, знак плюс под (1)-(3) в первой строке для субъекта *Р*

указывает на то, что изменение *RLL* привело к завышению первого интервала в большей степени, чем изменение 133.

ТАБЛИЦА VII.

	СУБЪЕКТ *П*.
	(1)—(3)
Первый.	+
Разд.	+

Сравнения (6) и (2), а также (1) и (3) подтверждают предварительный вывод из таблицы IV, что внесение *локального изменения* в интервал *удлиняет* его субъективно, но сравнения (3) и (5), (3) и (4), а также (2) и (1), очевидно, показывают, что, хотя *величина* локального изменения влияет на удлинение интервала, оно изменяется не во всех случаях напрямую с этим последним, а обратно пропорционально в первом интервале и непосредственно во втором. Этого само по себе достаточно, чтобы продемонстрировать , что основные факторы влияния изменения местности на временной интервал связаны с пространственной локализацией стимулируемых областей, но дальнейшее рассмотрение усиливает вывод и устраняет очевидную аномалию. Следует отметить, что в целом уменьшение сравнительной длины первого интервала, вызванное увеличением пространственного изменения, меньше, чем увеличение сравнительной длины второго интервала, вызванное соответствующим изменением. Другими словами, разница между результатами для двух типов тестов тем больше, чем больше введенное пространственное расстояние.

Результаты, по-видимому, указывают на существование двух различных факторов в так называемой "постоянной ошибке" в этих случаях: во-первых, то, что мы можем назвать *абсолютной постоянной ошибкой*, или просто постоянной ошибкой, которая появляется, когда условия стимуляции объективно одинаковы в отношении обоих интервалов, и которую мы должны предположить присутствующей во всех других случаях; и, во-вторых, особый эффект удлинения, который изменение местоположения оказывает на интервал, в котором оно происходит. Эти два фактора могут действовать совместно или в противоположность друг другу, в зависимости от условий. Абсолютная постоянная ошибка не всегда остается одинаковой для любого человека и, вероятно, менее регулярна в тактильном времени, чем в слуховом или оптическом, в зависимости от фактически обнаруженной неправильности и по причинам, которые будут указаны позже.

3. В третьей группе экспериментов был введен коэффициент вариации интенсивности стимуляции. Путем введения в схему контура, содержащего реостат, были получены две величины тока и, следовательно, интенсивность стимула, любую из которых можно было использовать по желанию. Одна интенсивность, обозначенная как *W*, была достаточно сильной, чтобы восприниматься отчетливо. Другая интенсивность, обозначенная как *S*, была несколько сильнее интенсивности, использованной в предыдущей работе.

В первом случае у субъекта *В*было взято шестьдесят серий с условиями, такими же, как в экспериментах группы 1, за исключением того, что были взяты серии двух типов; первые две стимуляции были сильными, а третья слабой в первом типе (*SSW*), и порядок был обратным во втором типе (*WSS*). Результаты дали значения *ET*, равные 5,27 секунды. в течение *продолжительного времени* и 5,9 секунд. для *ВСИВО*.

Чтобы как можно быстрее получить всеобъемлющие качественные результаты, в последующей работе был принят трехсекундный стандарт, и был дан только один интервал для сравнения, также три секунды, хотя испытуемый не знал об этом факте — таким образом, метод был аналогичен тому, который был принят позже для заключительных экспериментов группы 2, описанных выше. Было проведено шесть типов тестов, причем порядок стимуляции в разных типах был *SSS, WWW, SSW, WWWS, SWW* и *WSS*, при этом испытуемый всегда знал, какого порядка ожидать. Для каждого из шести типов было проведено сто тестов по одному предмету и сто пять - по другому, в наборах по пять тестов каждого типа, причем наборы проводились в различном порядке, чтобы избежать возможного эффекта контраста. Однако результаты были практически одинаковыми, в каком бы порядке ни были сделаны сеты, эффекта контраста не было заметно.

Общее количество суждений *CT*, более длинных, равных и коротких, приведено в таблице VIII. Эксперименты с каждым испытуемым потребовали определенного количества экспериментальных часов, распределенных по нескольким неделям, но относительные доли суждений в разные дни в обоих случаях были аналогичны общим долям.

ТАБЛИЦА VIII.

ST=*CT*=3,0 СЕКУНДЫ.

	Предметными *P*, 100.			
	Л	*Е*	*С*	*Д*
ССС	32	56	12	+ 20
ВСП	11	53	36	- 25
ночь	6	27	67	- 61
ОСВ	57	36	7	+ 50
ВС	10	45	45	- 35
sww по	3	31	66	- 63

Из приведенной выше таблицы ясно видно, что абсолютная интенсивность стимула является важным фактором при определении постоянной ошибки суждения, поскольку в обоих случаях изменение с *SSS* на *WWW* изменило знак постоянной ошибки, хотя и в противоположных направлениях. Но эффект относительной интенсивности более неясен. Чтобы легче определить, обещает ли введение более сильной или более слабой стимуляции определенный эффект при оценке интервала, который предшествует ей или следует за ней, результаты таким образом упорядочены в таблице IX. это значение в сторону уменьшения в любой паре показывает эффект уменьшения интенсивности (1) первой, (2) второй, (3) третьей и (4) всех трех стимуляций.

ТАБЛИЦА IX.

(1) *SSS*

ВСИВО

УВ

WWW

(2)

SSW *SSW*

УВ

ВСС

(3)

SSS

(3) *ССС*

SSW

ОСВ

WWW

(4) *ССС*

WWW

На первый взгляд кажется, что в этих результатах нет единообразия. Уменьшение первой стимуляции в первом случае увеличивает, а во втором случае уменьшает сравнительную продолжительность первого интервала. Аналогичный результат мы получаем при уменьшении второй стимуляции. Только в случае третьей стимуляции уменьшение приводит к однородному результату. Если, однако, мы пренебрегаем первой парой (3), мы наблюдаем, что в других случаях эффект *разницы* между двумя стимулами заключается в удлинении интервала, который они ограничивают. Тот факт, что оба субъекта составляют одно и то же исключение, однако, бросается в глаза и наводит на сомнения. Эти результаты были получены в течение первого года работы, и для проверки их достоверности эксперимент был повторен в начале текущего года на трех испытуемых, у каждого было взято по пятьдесят серий, с результатами, приведенными в таблице X.

ТАБЛИЦА X.

ВРЕМЯ = 3,0 секунды. = *СТ*.

	Тема *Мм*.				Предметом *А*.	
	З	*е*	*л*	*д*	*ы*	*е*
СНО	24	13	13	- 11	7	30
ВСС	33	9	8	- 25	20	24
ЮЮЗ	19	15	16	- 3	23	16
ВСП	19	12	19	0	13	26
sww по	18	30	2	- 16	23	21
ОСВ	13	16	21	+ 8	12	30

Анализ этой таблицы показывает, что в каждом случае разница между интенсивностями первого и второго отводов удлиняет первый интервал при сравнительной оценке. В случае испытуемого *Мм* разница в интенсивности второго и третьего нажатий субъективно удлиняет второй интервал. Но в случаях с двумя другими испытуемыми разница в той или иной степени сокращает интервал.

Разница в интенсивности, установленная для целей этих экспериментов, была невелика, будучи меньше, чем та, которая была установлена для работы с первыми двумя испытуемыми, и поэтому тот факт, что эти результаты менее достоверны, чем результаты первой работы, не был неожиданным. Результаты, однако, очень ясны и показывают, что эффект удлинения разницы в интенсивности стимуляций, ограничивающих интервал, в целом применим только к первому интервалу, иногда меняясь на противоположный во втором. Из объединенных результатов мы находим, далее, что равномерное изменение интенсивности трех стимуляций способно изменить направление постоянной ошибки, изменение интенсивности в заданном направлении изменяет ошибку с положительной на отрицательную для одних субъектов и с отрицательной на положительную для других.

III. ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ.

Мы можем сказать условно, что *переход* от тактильной стимуляции одного вида к тактильной стимуляции другого вида имеет тенденцию субъективно увеличивать интервал, который ограничивают эти два фактора. Если мы применим то же самое обобщение к другим сферам восприятия, мы обнаружим, что оно согласуется с общими результатами, полученными Мейманном15 при исследовании влияния изменений интенсивности на время прослушивания, а также с результатами, полученными Шуманом16 при исследованиях со стимуляцией, адресованной попеременно к одному уху и к другому. Мейманн сообщает также, что переход от стимуляции одного чувства к стимуляции другого субъективно удлиняет соответствующий интервал.

Каковы же тогда факторы, привнесенные изменением, которые производят этот удлиняющий эффект? Результаты самоанализа со стороны некоторых участников наших экспериментов дают ключ, который может позволить нам построить рабочую гипотезу.

Многие испытуемые визуализируют временную линию в виде кривой. В каждом случае такого рода внесение изменения либо в интенсивность, либо в местоположение, если оно достаточно велико, чтобы повлиять на оценку времени, приводило к искажению части кривой, соответствующей затронутому интервалу. Все испытуемые, задействованные в экспериментах Группы 2, отчетливо осознавали переключение внимания с одной точки на другую, поскольку их стимулировали последовательно, и трое из них, *Ну*, *Hs* и *Р*, думали о чем-то, переходящем из одной точки в другую, представление описывалось как частично мышечное, частично визуальное. Испытуемые *Мистер* и *Б* визуализировали две руки и сознательно переносили внимание с одной части визуального образа на другую. У испытуемого *мистера* была постоянная тенденция совершать движения глазами в направлении изменения. Субъект *Р* несколько раз замечал эти движения глаз, но субъект *В* никогда не осознавал ничего подобного.

Все испытуемые, кроме *R*, в большей или меньшей степени ощущали *напряжение*, которое менялось в течение интервалов, и некоторые ощущали его в основном как напряжение грудной

клетки и других мышц, в то время как другие довольно неопределенно воспринимали это как "напряжение внимания". Характеристики этого ощущения напряжения почти всегда отличались во втором интервале от характеристик в первом, напряжение обычно ощущалось более *постоянным* во втором интервале. В экспериментах третьей группы при легком постукивании ощущалась более высокая степень напряжения, чем при сильном.

Очевидно, что во всех этих случаях эффект *разницы* между двумя стимулами заключался в том, чтобы вызвать определенные изменения в ощущениях *в течение* интервала, который они ограничивали, вследствие того факта, что испытуемый ожидал возникновения разницы. Таким образом, в третьей группе экспериментов, весьма вероятно, во всех случаях наблюдались изменения от ощущений высокого напряжения к ощущениям более низкого, или наоборот. Вероятно, что в экспериментах второй группы также наблюдались изменения в мышечных ощущениях, частично в мышцах глаз, частично в мышцах груди и рук, вызванные переключением внимания с одной точки на другую. Во всяком случае, несомненно, что в течение этих интервалов происходили определенные изменения ощущений, вызванные сменой местности.

Таким образом, если мы предположим, что введение дополнительного изменения ощущений в интервал удлиняет его, мы придем к выводу, что психологическое время (в отличие от метафизического, математического или трансцендентального времени) воспринимается просто как величина изменения содержания ощущений. То, что это верный вывод, по-видимому, подтверждается тем фактом, что, когда мы хотим, чтобы наша оценка как можно точнее соответствовала внешним измерениям, мы исключаем из содержания, насколько это возможно, общий комплекс внешних ощущений, которые изменяются с крайней неравномерностью; и ограничиваем внимание более равномерно меняющимися телесными ощущениями. Возможно, мы пойдем еще дальше и подавим определенные телесные ощущения, соответствующие активности более периферически расположенных мышц, чтобы внимание могло быть ограничено некоторыми другими. Но внимание к кожной стимуляции - это именно то условие, которое в какой-то степени могло бы предотвратить это торможение. По этой причине мы вполне могли бы ожидать, что ошибка в оценке окажется более переменной, "постоянная ошибка" в целом большей, а специфические эффекты изменений, которые будут влиять на периферические мышцы, более выраженными в "тактильном" времени, чем в "слуховом" или "оптическом" времени. Конечно, все эти факторы кажутся удивительно значительными в этих экспериментах.

Невозможно установить, в какой степени субъект *подавлял* внешние ощущения, но, безусловно, если бы он преуспел в этом в необычной степени, этот факт объяснил бы отсутствие эффекта разницы в стимуляции в его случае.

Еще предстоит предложить объяснение переменному влиянию разницы в интенсивности на *второй* интервал. По мнению всех испытуемых, за исключением *Сн*, в двух интервалах наблюдается радикальная разница в отношении. В первом интервале субъект просто наблюдателен, но во втором он более или менее воспроизводителен. То есть он отмеряет длину, которая кажется равной стандарту, и если стимуляция не наступает в этот момент, он готов оценить интервал как "более длительный" даже до того, как будет дана третья стимуляция. Таким образом, в случаях, когда суждение с равной интенсивностью было бы "более длительным", мы могли бы ожидать, что фактическое усиление или ослабление окончательного

воздействия не имело бы никакого значения, и что это имело бы очень небольшое значение в других случаях. Но даже здесь ожидание интенсивности является важным фактором в определении изменений напряжения, хотя, естественно, гораздо меньшим, чем в первом интервале. Таким образом, нам все еще следует ожидать удлинения второго интервала.

Однако мы должны помнить, что, как мы заметили при обсуждении экспериментов группы 2, эффект удлинения изменения осложняется *абсолютной постоянной ошибкой*, которая появляется даже тогда, когда три стимуляции схожи во всех отношениях, за исключением временного расположения. Сравните *WWW* с *SSS*, и мы обнаружим, что у всех пяти испытуемых постоянная ошибка явно изменилась, у трех испытуемых она даже изменилась в обратном направлении.

Теперь, что определяет направление постоянной ошибки, когда между интервалами нет паузы? Трое испытуемых сообщили, что временами, казалось, наблюдалась небольшая потеря времени после второй стимуляции из-за перенастройки, вызванной упомянутым выше изменением позы, так что второй интервал начинался, на самом деле, не при второй стимуляции, а через определенный период после нее. Этот факт, если мы предположим, что он таков, а также предположим, что он в определенной степени присутствует во всех наблюдениях такого рода, объясняет очевидное завышение первого интервала. Фактору *потери времени* противостоит фактор *перспективы*, благодаря которому интервал или часть интервала кажутся все меньшими по количеству по мере того, как они уходят в прошлое. Совместное действие этих двух факторов определяет постоянную ошибку в любом случае, когда между *ST* и *CT* не вводится пауза. Тогда совершенно очевидно, что, поскольку фактор перспективы уменьшается за счет уменьшения сравниваемых интервалов, постоянная ошибка должна получать положительные приращения, *т.е.*Становиться алгебраически больше; что в точности соответствует результатам, полученным Виерордтом, Коллертом, Эстелем и Глассом, согласно которым при обычных условиях длинные стандартные интервалы сравнительно недооцениваются, а короткие - переоцениваются.

С другой стороны, если с заданным интервалом мы меняем потерю времени, мы также меняем постоянную ошибку. Мы видели, что изменение интенсивности стимуляций, хотя относительная интенсивность трех остается постоянной, приводит к этому изменению постоянной ошибки; и индивидуальные различия испытуемых в отношении чувствительности, силы внимания и торможения, а также предпочтения определенных интенсивностей приводят нас к выводу, что для определенных испытуемых определенные интенсивности стимуляции делают переход от восприимчивой установки к репродуктивной наиболее легким и, следовательно, наиболее быстрым.

Теперь, наконец, что касается очевидной неспособности изменения *SSW* удлинить второй интервал, причину которого мы пытаемся объяснить; сравнительно большая потеря времени, возникающая там, где изменение отношения, естественно, было бы наиболее трудным (то есть там, где оно осложняется переключением внимания с сильной стимуляции на более высокий уровень при слабой стимуляции), достаточна для объяснения того, почему у большинства испытуемых эффект удлинения второго интервала более чем нейтрализован. Индивидуальные различия, упомянутые в предыдущем параграфе как влияющие на соотношение двух факторов, определяющих постоянную ошибку, входят сюда, конечно, для изменения суждений и возникновения разногласий между результатами для разных испытуемых.

Таким образом, вкратце, наиболее важными моментами, от которых зависит это обсуждение, являются следующие: Мы показали —

1. Введение либо локальной разницы, либо разницы в интенсивности тактильных стимулов, ограничивающих интервал, в общем случае приводит к тому, что интервал кажется длиннее, чем он мог бы показаться в противном случае.

2. Что очевидными исключениями из приведенного выше правила являются, (*a*) то, что *увеличение* локальной разницы в первом интервале при неизменных стимулируемых областях приводит к небольшому *уменьшению* субъективного удлинения интервала, и (*b*) что в определенных случаях разница в интенсивности стимуляций, ограничивающих второй интервал, очевидно, заставляет интервал казаться короче, чем это было бы в противном случае.

3. Что "постоянная ошибка" оценки времени зависит от интенсивности используемых стимулов, хотя три стимуляции, ограничивающие два интервала, остаются равной интенсивности.

Для согласования этих результатов мы сочли необходимым предположить:

1. Длина временного интервала воспринимается как величина изменения в комплексе ощущений, соответствующем этому интервалу.

2. Так называемая "постоянная ошибка" оценки времени определяется двумя взаимно противоположными факторами, из которых первым является *потеря времени*, вызванная изменением положения при разделении двух интервалов, а вторым является уменьшающийся эффект *перспективы*.

Очевидно, однако, что это последнее допущение применимо только к условиям, при которых были получены результаты, а именно к сравнению двух интервалов, отмеченных тремя краткими стимулами.

СНОСКИ.

1 Vierordt: 'Der Zeitsinn,' Tübingen, 1868.

2 Meumann, E.: 'Beiträge zur Psychologie des Zeitbewusstseins,' III., *Phil. Studien,* XII., S. 195-204.

3 Meumaun, E.: 'Beiträge zur Psychologie des Zeitsinns,' II., *Phil. Studien*, IX., S. 264.

4 Mach, E.: 'Untersuchungen über den Zeitsinn des Ohres,' *Sitzungsber. d. Wiener Akad.*, Math.-Nat. Kl., Bd. 51, Abth. 2.

5 Höring: 'Versuche über das Unterscheidungsvermögen des Hörsinnes für Zeitgrössen,' Tübingen, 1864.

6 Текст: *указ. соч.*

7 Kollert, J.: 'Untersuchungen über den Zeitsinn,' *Phil. Штудиен*, I., C. 79.

8 Estel, V.: 'Neue Versuche über den Zeitsinn,' *Phil. Studien*, II., S. 39.

9 Glass R.: 'Kritisches und Experimentelles über den Zeitsinn,' *Phil. Studien*, IV., S. 423.

10 Менер, Макс: "Прощай, Цайцинн", *Фил. Studien*, II., S. 546.

11 Schumann, F.: 'Ueber die Schätzung kleiner Zeitgrössen,' *Zeitsch. f. Psych.*, IV., S. 48.

12 Стивенс Л.Т.: "О смысле времени", *Разум*, XI, стр. 393.

13 *указ. соч.*, S. 558, S. 595.

14 *указ. соч.* (II.), S. 284.

15 *указ. соч.* (II.), S. 289-297.

16 *указ. соч.*, S. 67.

ВОСПРИЯТИЕ ЧИСЛА ЧЕРЕЗ ПРИКОСНОВЕНИЕ.

АВТОР: Дж. ФРАНКЛИН МЕССЕНДЖЕР.

Исследование, о котором я сейчас сообщаю, началось с изучения слияния сенсорных ощущений, когда было возможно более двух контактов. По мере продолжения работы возникали новые вопросы, и исследование расширилось настолько, что показалось более уместным назвать его исследованием восприятия числа.

Предполагается, что эксперименты будут касаться главным образом трех вопросов: пространственного порога, слияния сенсорных ощущений и восприятия числа. Я буду отрицать обоснованность порога и сам факт слияния, а затем предложу теорию, которая пытается объяснить явления, связанные с определением порога, и проблему слияния и распространения сенсорных ощущений.

Первое устройство, использованное для исследования, было изготовлено следующим образом: к столу были прикреплены две стойки. Они поддерживали поперечную перекладину примерно в десяти дюймах от стола. К этой планке был прикреплен ряд стальных пружин, которые можно было нажимать на манер клавиш пианино. К каждой из этих пружин была прикреплена нитка, на которой держалась пуля. Пули, обернутые шелком, чтобы избежать температурных ощущений, таким образом, подвешивались прямо над пальцами, по две на каждом пальце. Каждая нить проходила через маленькое кольцо, которое удерживалось чуть выше пальцев. Эти кольца можно было перемещать в любом направлении, чтобы приспособить пулю к положению пальца. Одновременно можно было выпустить любое количество пуль. Поначалу главной целью было узнать что-нибудь о слиянии ощущений при более чем двух контактах.

Особое внимание уделялось соотношению ошибок, допущенных при сведении пальцев близко друг к другу, и ошибок, допущенных при разведении пальцев. С этой целью была проведена серия экспериментов со сведенными вместе пальцами, а затем серия была повторена с максимально разведенными пальцами, при этом испытуемый не чувствовал никакого напряжения. С каждым испытуемым экспериментировали по одному часу в неделю в течение примерно трех месяцев. Когда пальцы были близко друг к другу, проводилась та же стимуляция, что и при их разведении. Приведенные ниже цифры представляют средний процент ошибок по четырем предметам.

Из общего числа ответов, данных всеми испытуемыми, когда пальцы были сомкнуты, 70%. были неправильными. Ответ считался неправильным всякий раз, когда испытуемый не мог правильно

оценить число. При составлении цифр я не учитывал природу ошибок. Независимо от того, было ли их слишком много или слишком мало, ответ считался неправильным. Подсчитав количество неправильных ответов при растопыренных пальцах, я обнаружил, что 28 процентов. из общего числа ответов были неправильными. Это просто означает, что когда пальцы были близко друг к другу, ошибок было более чем в два раза больше, чем при их разведении, несмотря на то, что каждый палец стимулировался одинаково в каждом случае.

Аналогичный эксперимент был проведен только с использованием двух средних пальцев. В этом случае одновременно может быть произведено не более четырех контактов, и, следовательно, мы должны ожидать меньшего количества ошибок, но мы все равно должны ожидать, что их будет больше, когда пальцы находятся близко друг к другу, чем когда они разведены. Я обнаружил, что 49%. ответы были неправильными, когда пальцы были близко друг к другу, и 20%. были неправильными, когда они были разведены. Бывает, что это соотношение примерно такое же, как и первое, но я не считаю этот факт очень существенным. Я утверждаю только, что в одном случае судить легче, чем в другом; насколько легче, может зависеть от различных факторов.

Чтобы развить эту мысль еще больше, я взял только две пули, по одной во вторую фалангу каждого среднего пальца. Когда пальцы были раздвинуты, они никогда не ощущались как одно целое. Когда пальцы были вместе, они часто ощущались как одно целое.

Следующим шагом было исследование эффекта сближения пальцев противоположных рук. Я попросил испытуемого сложить руки таким образом, чтобы вторые фаланги были примерно ровными. Я не мог удобно пользоваться тем же прибором с руками в таком положении, но для того, чтобы контакты были как можно более похожи на те, которыми я пользовался, я взял четыре патрона того же типа и прикрепил их к концам двух астезиометров. Это позволило мне привести четыре контакта сразу. Однако потребовалось всего два, чтобы показать, что контакты на пальцах противоположных рук можно "сплавить", соединив пальцы вместе. Если два контакта нанесены на соприкасающиеся пальцы, они с такой же вероятностью будут восприниматься как один, когда это пальцы противоположных рук, как и когда это соприкасающиеся пальцы одной руки.

Эти результаты, по-видимому, показывают, что одним из важных элементов слияния является фактическое пространственное соотношение стимулируемых точек. Отчеты испытуемых также показали, что обычно и, возможно, всегда они находили точки в пространстве, а затем запоминали, какой палец занимал это место. Нередко испытуемый сообщал о контакте на каждом из двух соседних пальцев и на одном между ними, где у него не было пальца. Минутное размышление обычно подсказывало ему, что это, должно быть, иллюзия, но ощущение этого иллюзорного пальца было таким же определенным, как и любого из его настоящих пальцев. В таких случаях испытуемый, казалось, улавливал отношение точек друг к другу, но не мог соединить их пальцами правой руки. Например, если бы контакты были установлены на первом, втором и третьем пальцах, первый мог бы располагаться на первом пальце, третий - на втором пальце, а затем второй был бы расположен между ними.

До сих пор мое внимание было почти полностью уделено слиянию, но тенденция всех испытуемых сообщать о большем количестве контактов, чем было на самом деле, была настолько заметной, что я пришел к выводу, что диффузия была почти такой же распространенной, как слияние, и ее было примерно так же легко произвести. Также казалось,

что элемент веса мог играть какую-то роль, но я не был уверен, какой именно эффект он оказывал. Я также чувствовал, что знания об устройстве, полученные с помощью зрения, оказывали испытуемым слишком большую помощь. Испытуемые видели аппарат каждый день и частично знали, чего ожидать, даже несмотря на то, что глаза были закрыты, когда устанавливались контактные линзы. Более эффективный аппарат казался необходимым, и, поэтому, прежде чем снова взяться за работу в 1900 году, я изготовил новый аппарат.

Не желая, чтобы испытуемые знали что-либо о природе машины или о том, что с ней можно сделать, я поместил ее в коробку с отверстием в одном конце, достаточно большим, чтобы в него могла просунуться рука испытуемого, и дверцей в другом конце, через которую я мог работать. С внутренней стороны находились подвижные деревянные рычаги, регулируемые для рук разной ширины. Они крепились шарнирным соединением на ближайшем конце. На внешнем конце каждого из них была вертикальная полоска с прорезью, через которую пропускалась другая полоска, закрывающая руку. Эту последнюю полоску можно было поднимать или опускать с помощью регулировочных винтов в вертикальной полоске. На горизонтальной планке были установлены куски дерева, сделанные таким образом, чтобы скользить взад и вперед. Через отверстия в этих кусках были пропущены поршни. В нижней части каждого поршня находился небольшой квадратный кусок дерева, удерживаемый и регулируемый винтами. К этому куску был подвешен небольшой наперсток, наполненный дробью и парафином. Все наперстки были одинакового веса. Через отверстие в поршне проходила нитка, удерживающая кусочек свинца точно такого же веса, как наперсток. Прикоснувшись к штифту наверху, этот груз можно было опустить в наперсток, тем самым удвоив его вес. Винт в верхней части детали, через который проходил поршень, регулировал упор поршня. У этого устройства было три важных преимущества. Оно было полностью скрыто с глаз, допускало быструю и точную регулировку и позволяло удваивать вес быстро и без заметных усилий.

С целью изучения влияния веса на суждения о количестве я начал серию экспериментов по обучению испытуемых оценивать одно, два, три или четыре контакта одновременно. Для этого использовались голые металлические наперстки, потому что было обнаружено, что, когда они были покрыты замшей, прикосновение было настолько мягким, что испытуемые не могли воспринимать более одного или двух с какой-либо степенью точности, и я подумал, что потребуется слишком много времени, чтобы научить их воспринимать четыре. Металлические наперстки, конечно, давали некоторое ощущение температуры, но испытуемому требовалась помощь, и казалось, что лучше всего использовать более четкие металлические контакты.

В этой работе у меня было семь испытуемых, все из которых имели некоторый опыт работы в лаборатории, большинство из них - несколько лет. Каждый из них занимался один час в неделю. Работа была предназначена исключительно для тренировки, но каждый день делалось несколько записей, чтобы увидеть, как продвигаются испытуемые. Цель состояла в том, чтобы научить их правильно воспринимать один, два, три и четыре и не только отличать четыре от трех, но и отличать четыре от более чем четырех. Поэтому часто давали по пять, шесть, семь и восемь за раз. Когда испытуемый научился делать это достаточно хорошо, план состоял в том, чтобы дать ему один, два, три и четыре по порядку, затем удвоить вес четырех и дать их снова, чтобы посмотреть, истолкует ли он дополнительный вес как увеличение количества. Это было сделано, и результаты оказались полностью отрицательными. Испытуемые либо вообще не

заметили разницы, либо просто заметили, что вторые четыре были немного более отчетливыми, чем первые.

Следующим шагом было дать испытуемому количество легких контактов для сравнения с таким же количеством тяжелых — не пытаясь назвать точное количество, а только то, в какой группе их было больше. Иногда замечалась разница, и испытуемый, думая, что единственно возможными вариациями были вариации количества и положения, часто интерпретировал разницу как разницу в количестве; но легкие веса назывались так же часто, как и тяжелые.

Что касается основной цели этой части эксперимента, то результаты отрицательные, но, между прочим, процесс обучения выявил некоторые факты более позитивного характера. Рано было замечено, что некоторые группы из четырех человек были гораздо легче распознаны, чем другие, и что некоторые из них были либо оценены правильно, либо недооценены, в то время как другие были либо оценены правильно, либо переоценены. Для удобства пальцы были обозначены буквами *A B C D*, *A* - указательным пальцем. Большой палец не использовался. На каждом пальце было по два грузика. Тот, что у основания, назывался 1, а тот, что ближе к концу, - 2. Таким образом, *A12 B1 C2* означает два контакта на указательном пальце, один у основания второго пальца и один у конца третьего пальца. Возможные расположения четырех гирь можно разделить на три типа: (1) По две гири на каждом из двух пальцев, как *A12 B12, C12 D12* и т.д., (2) по четыре в линию поперек пальцев, как *A1 B1 C1 D1* или *A2 B2 C2 D2*, (3) несимметричные расположения, как *A1 B2 C1 D2* и т.д. Договоренности первого типа практически никогда не переоценивались. *Уровень B12 C12* был завышен один раз, и *уровень B12 D12* был завышен один раз, но вряд ли нужно принимать во внимание эти два изолированных случая. Договоренности второго типа переоценивались крайне редко — *A2 B2 C2 D2* практически никогда, *A1 B1 C1 D1* несколько раз. Когда-то последний назывался восьмеркой. Очевидно, испытуемый заметил линию, пересекающую руку, и подумал, что на каждом пальце две гирьки вместо одной. Меры третьего типа практически никогда не недооценивались, но в 68 процентах случаев были переоценены. в большинстве случаев.

Эти факты сами по себе наводят на размышления, но в равной степени таким же было поведение испытуемого при составлении ответов. Вряд ли стоило спрашивать человека, трудно ли оценить определенные комбинации, поскольку этот вопрос послужил бы для него подсказкой; но было легко определить, когда комбинация была сложной, не задавая вопросов. Когда задавалась симметричная расстановка, испытуемый обычно был спокоен и отвечал без особых колебаний. Когда задавалась несимметричная композиция, он часто колебался и хмурил брови или, возможно, издавал восклицание недоумения, прежде чем ответить, а после ответа часто ерзал на стуле, глубоко вздыхал или каким-то образом показывал, что приложил больше усилий, чем обычно. Можно было бы ожидать, что такая же позиция будет проявлена при одновременном установлении шести или восьми контактов, но в этих случаях испытуемый, скорее всего, либо не осознает, что было дано большое число, либо, если и осознает, то, по-видимому, чувствует, что оно слишком велико для его восприятия вообще, и будет догадываться об этом так хорошо, как только сможет. Но когда было дано только четыре в зигзагообразном расположении, он, казалось, почувствовал, что должен быть в состоянии оценить число, но ему было трудно это сделать, и, зная по опыту, что чем больше число, тем труднее судить, он, казалось, рассуждал наоборот, что чем больше усилий требуется для оценки, тем больше очков набирается, и, следовательно, он переоценил бы это число.

Комментарии испытуемых имеют особую ценность. Один испытуемый (мистер Данлэп) сообщает, что он легко теряет ощущение расположения своих пальцев, и промежутки между ними, кажется, принадлежат ему в той же степени, что и сами его пальцы. Когда ему дают по одному касанию за раз и говорят поднять палец, к которому прикасаются, он может сделать это с готовностью, но он говорит, что не знает, какой это палец, пока не пошевелит им. У него такое чувство, как будто он пожелал переместить место, к которому прикоснулся, без привязки к занимающему его пальцу. Иногда он не решается сказать, какой это палец, а иногда, пошевелив пальцем, обнаруживает, что это не тот, о котором он думал.

Другой испытуемый (доктор Макдугалл) говорит, что его пальцы кажутся ему сплошной поверхностью, такой же, как тыльная сторона его ладони. Обычно он сначала называл внешние точки. Когда его спросили о порядке, в котором он их назвал, он сказал, что сначала назвал наиболее отчетливые из них. Однажды он сообщил, что почувствовал шесть предметов, но два из них находились в тех же местах, что и два других, и, следовательно, он пришел к выводу, что их было всего четыре. Это чувство у менее внимательного наблюдателя могло бы привести к переоценке числа и быть названо диффузией, но все случаи переоценки нельзя объяснить таким образом, поскольку это не объясняет, почему определенные комбинации с гораздо большей вероятностью приведут к нему, чем другие.

У одного испытуемого (мистера Свифта) наблюдалась заметная тенденция находить точки на одних и тех же пальцах. Он допустил много ошибок насчет пальцев *B* и *C*, даже когда правильно назвал число. Когда одновременно касались *B* и *D*, он часто называл это *C* и *D*, а когда *C* и *D* давались сразу после этого, он, казалось, не замечал разницы. Используя различные комбинации, он сообщал о *C* когда давали *B*, хотя к *C* при этом не прикасались. Если бы к *B* и *C* прикасались одновременно, он мог бы воспринимать их достаточно хорошо.

Следующей частью исследования была попытка выяснить, может ли человек ощутить какую-либо разницу между одной точкой и двумя точками, которые ощущаются как одна. Был проведен небольшой эксперимент с эстезиометром. Испытуемые не знали, что используется, и их попросили сравнить относительный размер двух объектов, последовательно помещаемых на тыльную сторону ладони. Одним из этих объектов была ручка эстезиометра, а другим - две ручки, расположенные достаточно близко друг к другу, чтобы находиться в пределах порога. Расстояние между точками варьировалось от 10 до 15 мм. Часть времени единица давалась первой, а часть времени обе давались вместе. Единица, независимо от того, давалась ли она первой или второй, всегда давалась примерно на полпути между точками, которых касались две. Если испытуемому не сказать, чтобы он искал какое-то конкретное различие, он не заметит никакой разницы между двумя ручками и одной, и он скажет, что они похожи; но если ему сказать обратить особое внимание на размер, то, по-видимому, существует небольшая тенденция замечать разницу. Испытуемые, похоже, чувствуют себя очень неуверенно в своих ответах, и это очень похоже на угадывание, но что-то заставило их двигаться скорее в одном направлении, чем в другом.

Двое были вызваны	реже, чем	один	16%	случаев.
"	равно	"	48%	"
"	больше, чем	"	36%	"

Примерно в половине случаев двойка называлась равной единице, и если бы не было разницы в ощущениях, половина оставшихся суждений должна была заключаться в том, что двойка меньше единицы, но двойка была названа больше единицы более чем в два раза чаще, чем единица была названа больше двух. В отчетах разных испытуемых наблюдалось такое единообразие, что никто особо не отклонялся от этого среднего соотношения.

Этот эксперимент, по-видимому, указывает на очень слабую способность различать стимулы в пределах порога. Разительным контрастом с этим является способность воспринимать изменения расстояния между двумя точками за пределами порога. Чтобы проверить это, эстезиометр был развернут достаточно широко, чтобы вывести точки за пороговое значение. Затем двумя точками стимулировали тыльную сторону ладони, а затем расстояние немного менялось, руки соприкасались, и испытуемого просили сказать, в какое время точки находились дальше друг от друга. Разница в 2 мм. обычно была замечена, а одна - от 3 до 5 мм. всегда была замечена очень четко.

Тогда я задался вопросом, каков был бы результат, если бы вместо ручек астезиометра использовались маленькие карточки, расположенные параллельно друг другу. Я сделал астезиометр с картами длиной 4 мм вместо ручек. Эти карты можно было устанавливать под любым углом друг к другу. Я расположил их сначала на расстоянии 10 мм друг от друга и параллельно друг другу и попросил испытуемых сравнить сделанный ими контакт с контактом на одной карточке того же размера. Точка, к которой прикасалась одна карта, всегда находилась между точками, к которым прикасались две карты, и одна карта клалась так, чтобы ее край проходил в том же направлении, что и края других карт. Результатом этого стало то, что:

Двумя было названо	меньше,	14	процентов.
"	равно,	36	"
"	больше,	50	"

Затем я увеличил расстояние между двумя картами до 15 мм, остальные условия остались прежними, и обнаружил, что:

Двумя назвали	меньше,	11	процентов.
"	равно,	50	"
"	больше,	39	"

Следует отметить, что соотношение в этой последней серии существенно не отличается от соотношения, найденного при сравнении двух ручек эстезиометра с одной ручкой. Соотношение, найденное, когда расстояние составляло 10 мм., однако, несколько отличается. На этом расстоянии два считались большими в половине случаев, в то время как при 15 мм. два считались равными половине случаев. Объяснение разницы, я думаю, можно найти в комментариях одной из моих тем. Я не просил их сказать, каким образом один объект больше другого — длиннее или крупнее со всех сторон или что—то еще, - а просто ответить "равно", "больше" или "меньше". Один испытуемый, однако, часто добавлял больше к своим ответам. Он часто говорил "больше в поперечном направлении" или "больше вдоль" своей руки. И большую часть времени он сообщал о двух более крупных, чем один, но не в том направлении, в котором он действительно был больше, а в другую сторону. Мне кажется, что когда две карты находились на расстоянии всего 10 мм друг от друга, эффект был примерно таким, как если бы на руку

положили твердый предмет шириной 4 мм и длиной 10 мм. Такой объект будет распознан как имеющий большую массу, чем линия длиной 4 мм.. Но когда расстояние составляет 15 мм. это впечатление меньше похоже на впечатление твердого тела, но все же не похоже на обычные два объекта.

В связи с темой распространения представляет интерес *Вексирфелер*. Была предпринята попытка разработать *Вексирфелер* с помощью эстезиометра. Были испробованы различные методы, но наиболее успешным оказался следующий. Я бы сказал испытуемому, что собираюсь воспользоваться эстезиометром, и попросил бы его закрыть глаза и ответить просто "один" или "два". Он, естественно, ожидал бы, что ему будут давать часть времени "один", а часть времени "два". Я тщательно избегал любых предположений, кроме тех, которые мог бы дать сам эстезиометр. Я бы начал с тыльной стороны ладони, около запястья, с точек, расположенных как можно ближе к порогу, и все равно они ощущались бы как две. При каждом последующем опускании инструмента я бы сводил кончики немного ближе друг к другу и немного ниже по руке. К тому времени, когда будет проведена дюжина или более стимуляций, я буду воздействовать на суставы, и точки окажутся прямо рядом. С этого момента я буду использовать только одну точку. Возможно, потребуется повторить это несколько раз, прежде чем иллюзия сохранится. По-видимому, многое зависит от мастерства оператора. Можно было бы заметить, что первое впечатление производилось от двух точек, и что каждая стимуляция была настолько похожа на непосредственно предшествующую, что никакой разницы нельзя было заметить. Субъекта заставили назвать вещь двумя, которую обычно он называл бы одним, и, по-видимому, он теряет различие между ощущением одного и ощущением двух. После прохождения только что упомянутой процедуры я нажал на одну ручку эстезиометра сто раз подряд, и один испытуемый (мистер Микин) нажал на кнопку два семьдесят семь раз и на кнопку один двадцать три раза. Четыре раза, когда он называл это "один", он выражал сомнение в своем ответе и говорил, что их может быть два, но, поскольку он не был уверен, он назвал это "один". Другой испытуемый (мистер Джордж) назвал это два шестьдесят два раза и один тридцать восемь раз. Третий испытуемый (доктор Хилан) назвал это два семьдесят семь раз и один двадцать три раза. В конце серии ему рассказали, что было сделано, и он сказал, что большинство его ощущений двойки были совершенно отчетливыми, и он полагал, что с большей вероятностью назовет то, что казалось чем-то похожим на два, одним, чем то, что казалось чем-то похожим на один, двумя. С четвертым испытуемым (мистером Данлепом) Я не смог сделать то, что я сделал с остальными. Я мог бы заставить его назвать "один-два" четыре или пять раз, но идея "два" не сохранялась бы в серии любой длины. Он называл это "два", когда использовались две точки, расположенные очень близко друг к другу. Я мог подвести ручки на расстояние двух-трех миллиметров друг от друга, и он сообщал о двух, но когда использовалась только одна точка, он после очень небольшого количества стимуляций обнаруживал, что это была только одна. После того, как я отказался от этой попытки, я рассказал ему, что я пытался сделать, и он дал, как мне кажется, очень удовлетворительное объяснение своего собственного случая. Он говорит, что ранние ощущения продолжают всплывать в его сознании, и когда ему хочется назвать ощущение "два", он вспоминает, как было первое ощущение, и видит, что это не похоже на то, и поэтому называет его "один". Теперь я перехожу к краткому обсуждению того, что предполагают эти эксперименты.

Давно известно, что две расположенные рядом точки на коже часто воспринимаются как одна. Считалось, что для того, чтобы ощущаться как две точки, они должны находиться достаточно далеко друг от друга, чтобы иметь пространственный характер, и, следовательно, расстояние,

необходимое для восприятия двух точек, было названо "пространственным порогом". Этот порог обычно определяется либо методом минимальных изменений, либо методом правильных и неправильных случаев.

Если при определении порога методом минимальных изменений, например, на тыльной стороне ладони, мы предполагаем, что можем начать восходящую серию и обнаружить, что два воспринимаются как одно всегда, пока не будет достигнуто расстояние в двадцать миллиметров, и что в нисходящей серии два воспринимаются как два, пока не будет достигнуто расстояние в десять миллиметров, мы могли бы тогда сказать, что порог находится где-то между десятью и двадцатью миллиметрами. Но если бы результаты всегда были одинаковыми и всегда такими простыми, как этот, мы все равно не могли бы сказать, что существует какая-либо вероятность в отношении ответа, который был бы получен, если бы два контакта, расположенные на расстоянии 12, 15 или 18 миллиметров друг от друга, были даны сами по себе. Все, что мы должны знать, это то, что если они образуют часть восходящего ряда, то ответом будет "один", если часть нисходящего ряда - "два".

Метод правильных и неправильных случаев также вызывает серьезные возражения. Нижнего предела нет, поскольку независимо от того, насколько близко друг к другу расположены две точки, их часто называют двумя. Если вообще существует какой-либо верхний предел, то он настолько велик, что совершенно бесполезен. Можно было бы возразить, что с помощью этого метода можно было бы найти расстояние, при котором заданный процент ответов был бы правильным. Это совершенно верно, но какова его ценность? Он позволяет получить то, что условно называется порогом, но дальше этого дело не может пойти. Когда эксперимент меняется, меняются и условия. Пространство может оставаться тем же самым, но это лишь один из элементов, помогающих в формировании суждения, и его важность сильно переоценивается, когда оно становится основой для определения порога.

Различные наблюдатели обнаружили, что испытуемые иногда описывают ощущение как "больше одного, но меньше двух". У меня был испытуемый, который обычно описывал это чувство как "полтора". Это не означает, что у него есть полтора ощущения. Это, очевидно, невозможно. Это должно означать, что ощущение кажется таким же похожим на два, как и на одно, и поэтому он описывает его как нечто среднее. Если бы мы могли обнаружить какой-либо закон, управляющий этим чувством промежуточности, это вполне могло бы указать на порог. Но такие чувства встречаются нечасто. Ощущения, которые кажутся от одного до двух, обычно вызывают ответ "сомнительный" и носят скорее отрицательный, чем положительный характер. Этот негативный характер не может быть связан со стимулом; он должен быть связан с изменчивыми установками субъекта. Однако, если бы сомнительные случаи можно было классифицировать как "более одного, но менее двух" случаев и найти закон, регулирующий их, мы могли бы получить пороговую отметку. Но такой закон не был сформулирован, и если бы он был, анализ "сомнительных" случаев сделал бы его недействительным. Ибо, поскольку у нас не может быть половины ощущения или половины места, как у нас могла бы быть половина области, субъект рассматривает каждую стимуляцию как производимую одной или двумя точками, в зависимости от обстоятельств. Иногда его стимулируют таким образом, что он может с одинаковой легкостью рассматривать объект как два или как один. Чтобы описать это чувство, он, вероятно, воспользуется тем или иным из только что упомянутых методов.

Мы могли бы сказать, что когда сумма условий такова, что испытуемый воспринимает две точки, баллы превышают пороговое значение, а когда испытуемый воспринимает одну точку при задании двух, они оказываются ниже порогового значения. Это могло бы очень хорошо соответствовать поставленной цели, если бы не *Вексирфелер*. Согласно этому определению, когда появляется *Вексирфелер*, мы должны были бы сказать, что одно очко превышает порог двойственности, что, мягко говоря, является странным противоречием. Из этого следует, что все сложные и кропотливые эксперименты по определению порога бесполезны. То есть определения порога не ведут нас дальше самих определений.

Чтобы объяснить тот факт, что человек иногда не может отличить одну точку от двух расположенных рядом, было высказано предположение, что ощущения сливаются. Я полагаю, это означает либо то, что периферические процессы объединяются и направляются к центру как единый нервный процесс, либо то, что процесс, вызванный каждым стимулом, направляется отдельно в мозг, и там эти два процесса запускают единую деятельность. Когда-то верили даже в несколько определенные "сенсорные круги".

Если бы единственный факт, который нам нужно было объяснить, заключался в том, что две точки часто считаются одной, когда они находятся близко друг к другу, "слияние" могло бы быть хорошей гипотезой, но у нас есть и другие факты для рассмотрения. Если это объясняется слиянием, то принятие одной точки за две должно быть связано с диффузией ощущений. Даже это могло бы быть допустимо, если бы *Вексирфелер* был единственным явлением этого класса, с которым мы встретились. Но верно также и то, что несколько контактов часто оцениваются как нечто большее, чем они есть на самом деле, и эта гипотеза не объясняет, почему определенные расположения стимулирующих объектов с большей вероятностью приведут к такому результату, чем другие. Еще более убедительным доказательством против слияния, как мне кажется, является тот факт, что две точки, по одной на каждой руке, могут восприниматься как одна, когда руки сведены вместе. Еще одним аргументом против слияния является тот факт, что две точки, на которые слегка надавливают, могут восприниматься как одна, а при увеличении давления они воспринимаются как две. Сильное давление должно сливаться лучше, чем слабое, и поэтому сплавление привело бы к противоположным результатам. Брюкнер[1] обнаружил, что два ощущения, каждое из которых слишком слабо, чтобы восприниматься само по себе, могут быть восприняты, когда они даны одновременно и достаточно близко друг от друга. Это усиление ощущений он приписывает слиянию. Но у нас есть похожее явление в зрении, когда воспринимается группа маленьких точек, хотя каждая точка сама по себе незаметна. Я думаю, никто не сказал бы, что это происходит из-за слияния. Мне не кажется, что нам нужно рассматривать усиление как признак слияния.

Я утверждаю, что эффекты, иногда приписываемые слиянию и рассеянию ощущений, не являются двумя разными видами явлений, а идентичны по характеру и должны быть объяснены одним и тем же способом.

Обращаясь теперь к объяснению специальных экспериментов, мы можем начать с *Вексирфелера*.[2] Мне кажется, что *Vexirfehler* - очень простое явление. Когда человека стимулируют двумя объектами, расположенными рядом, он обращает внимание сначала на один, а затем на другой и называет их двумя; затем, когда его стимулируют одним объектом, он обращает внимание на него и, ожидая, что поблизости окажется другой, он ищет его и натыкается на тот же самый, который он чувствовал раньше, но не помнит, что это тот же самый,

и, следовательно, думает, что это другой, и говорит, что почувствовал два объекта. Наблюдатели сходятся во мнении, что ожидание двоих, как правило, выявляет *Вексирфелера*. Это вполне естественно. Человек, ожидающий двух и получающий одно, немедленно ищет другое, не дожидаясь, пока зафиксируется первое, и поэтому, когда он находит его снова, у него меньше шансов распознать его и больше шансов подумать о другом пункте и назвать его двойкой. Некоторые наблюдатели3 обнаружили, что видимое расстояние между двумя точками при появлении *Вексирфелера* никогда не превышает порогового расстояния. Более того, поскольку между одним и двумя нет четкой демаркационной линии, должно быть много ощущений, которые примерно так же похожи на одно, как и на два, и, следовательно, их следует отнести к той или иной группе. Для математика единица и двойка находятся далеко друг от друга в ряду, потому что между ними у него есть дроби , но мы воспринимаем только в терминах целых чисел; следовательно, все ощущения, которые можно было бы более точно представить дробями, должны быть отнесены к ближайшему целому числу. Ощущение возникает из-за сочетания факторов. В случае *Вексирфелера* один из этих факторов, а именно объект стимуляции, предполагает один, но некоторые другие условия — ожидание, предшествующее ощущение, возможно, кровяное давление и т.д. — Предполагают два, так что ощущение в целом предполагает *один плюс*, если мы можем описать это таким образом, и, следовательно, вывод о том, что ощущение было вызвано двумя объектами.

Это, как мне кажется, может объяснить появление *Вексирфелера*, но почему бы испытуемому не обнаружить свою ошибку, более тщательно изучив ощущение? Он не может уделять внимание двум вещам одновременно, как не может он уделять внимание одной вещи непрерывно, даже в течение нескольких секунд. То, что мы можем назвать непрерывным вниманием, - это всего лишь последовательность импульсов внимания. Если бы он мог постоянно заниматься одним объектом и в то же время охотиться за другим, я не вижу причин, почему бы ему не обнаружить, что существует только один. Но если он может испытывать только одно ощущение одновременно, тогда все, что он может сделать, это связать это конкретное ощущение с какой-либо идеей. В рассматриваемом нами случае он связывает его с идеей числа два. Он не может постичь два объекта, пока не постигнет их как расположенные в двух разных местах. Иногда человек действительно обнаруживает, что два объекта его восприятия находятся в одном и том же месте, и когда он делает это, он сразу приходит к выводу, что существует только один объект. В других случаях он не может определить их местонахождение так точно, и у него нет способа обнаружить разницу, и поскольку он связал это ощущение с идеей двойки, он все еще продолжает называть это двойкой. Если его попросят расположить точки на бумаге, он заполнит фигуру точно так же, как он заполняет слепое пятно, и он может нарисовать их точно так же, как он может нарисовать линии, которые, как ему кажется, он *видит* со слепым пятном, но которые на самом деле он только *выводит*.

Любое ощущение, независимо от того, вызвано ли оно одним или многими объектами, едино, но может существовать разница в качестве ощущения, вызванного одним объектом, и в качестве ощущения, вызванного более чем одним объектом. Если это различие ясно и отчетливо, человек присваивает каждому ощущению число, которое он связал с ним. Он называет его два, когда оно обладает качеством, которое он связал с этой идеей. Но качества ощущения, из которых выводится количество объектов, его вызывающих, не всегда ясны и отчетливы. Качество ощущения не следует путать с каким-либо качеством объекта. Если бы нам приходилось полностью зависеть от чувства осязания и всегда оставаться пассивными и получать ощущения только тогда, когда к нам что-то прикасалось, нет никаких причин, почему

бы нам не ассоциировать идею единицы с ощущением, производимым двумя объектами, а идею двух - с ощущением, производимым одним объектом, — предполагая, что при таких обстоятельствах мы могли бы иметь какое-либо представление о числе. Качество ощущения, из которого выводится число, зависит от нескольких факторов. Само число определяется отношением субъекта, но отношение определяется в значительной степени ассоциацией. Ряд фактов показывают это. Когда над человеком проводят эксперименты, его очень легко сбить с толку и заставить забыть, что чувствуют двое и что чувствует один. Я часто сталкивался с тем, что испытуемый говорил мне, что он забыл, и просил меня отчетливо назвать ему два, чтобы он мог понять, что при этом чувствовал. Другими словами, он забыл, как связывать свои идеи и ощущения. Разрабатывая *Вексирфелер*, я обнаружил, что после достаточной подготовки гораздо лучше вообще не называть два, поскольку это только помогало испытуемому воспринимать разницу между двумя и единицей по контрасту. Но когда ему постоянно давали единицу, у него не было такого средства контраста, и, связав идею двойки с ощущением, он продолжал это делать. Единственный испытуемый, с которым мне не удалось развить *Вексирфелера* в какой-либо значительной степени, почувствовал разницу, сравнив это ощущение с тем, которое у него было некоторое время назад. Я мог бы несколько раз заставить его ответить на два вопроса, когда был задан только один, но вскоре он обнаружил бы разницу, и он сказал, что сделал это, сравнив это с ощущением, которое у него было некоторое время назад и которого, как он знал, было два. Таким образом, он смог составить правильные ассоциации, когда в противном случае он бы этого не сделал. Было обнаружено, что когда к субъекту прикасаются часть времени двумя, а часть - единицей, и время, необходимое ему для вынесения суждения, записывается, он распознает двойку быстрее, чем единицу, если в серии двоек больше, чем единиц. Я не понимаю, как это могло бы быть, если ощущение двоих хоть сколько-нибудь сложнее, чем ощущение одного. Но если оба ощущения являются единицами и все, что нужно сделать субъекту, - это связать ощущение с идеей, тогда мы должны ожидать, что ассоциация, которую он проводил чаще всего, будет возникать быстрее всего.

Если чувство двойственности или единства - это что угодно, но не умозаключение, почему человек может воспринимать два предмета на двух пальцах, которые находятся на некотором расстоянии друг от друга, но воспринимает те же два предмета как один, когда пальцы сведены вместе и соприкасаются одинаковым образом? Трудно понять, как сведение пальцев вместе могло бы сделать ощущение менее сложным, но это, естественно, привело бы человека к выводу об одном объекте из-за его предыдущих ассоциаций. Он научился называть то, *одно*, что, кажется, занимает одно место. Если будут установлены два контакта подряд, он будет воспринимать их как два, потому что для него они разделены временным интервалом, и он может воспринимать, что они занимают разные места.

Когда даны два совершенно похожих контакта, которые воспринимаются как один, мы не можем быть уверены, ощущает ли субъект только один из контактов и вообще не ощущает другого, или ощущает оба контакта и думает, что они находятся в одном и том же месте, что является лишь другим способом сказать, что он ощущает оба как одно целое. Это правда, что, когда его просят определить местонахождение точки, он часто находит ее между двумя точками, к которым действительно прикасался, но даже это он мог бы сделать, если бы почувствовал только одну из точек. Чтобы проверить наличие ошибок локализации, я провел несколько экспериментов в лаборатории Колумбийского университета. Чтобы быть уверенным, что испытуемый почувствовал оба контакта, я взял два латунных стержня длиной около четырех дюймов, заострил один конец и закруглил другой. Испытуемый сидел, положив ладонь правой

руки на тыльную сторону левой, и его пальцы были переплетены. Я стимулировал тыльную сторону его пальцев на вторых фалангах острым концом одного стержня и тупым концом другого и попросил его сказать, находится ли острие справа или слева от другого. Я не буду приводить здесь результаты подробно, а лишь хочу упомянуть несколько моментов с целью иллюстрации рассматриваемого вопроса. Многие из ответов были неверными. Часто испытуемый говорил, что оба были на одном пальце, тогда как на самом деле они были на пальцах противоположных рук, которые, однако, в этом положении были соседними пальцами. Иногда, когда это случалось, я спрашивал его, на каком пальце они были, и после того, как он отвечал, я оставлял точку на пальце, на котором, по его словам, были обе точки, и перемещал другую точку на тот же палец, затем возвращал ее в исходное положение, затем снова на палец, на котором покоилась другая точка, и так далее, несколько раз. Испытуемый сказал бы мне, что я все время поднимаю один вопрос и снова ставлю его на одно и то же место. Часто испытуемый говорил мне, что чувствует обе точки на одном пальце, но не может сказать, какой руке принадлежит этот палец. Когда соприкасались два или более пальцев, ни у кого из испытуемых никогда не возникало трудностей с определением, какой из них острый, а какой тупой, но когда соприкасались соседние пальцы, испытуемый очень часто говорил, что не может определить, который из них какой. Этого не может быть потому, что в одном случае разница в качестве контактов больше, чем в другом. Если бы они были на одном пальце, можно было бы сказать, что они стимулировали одну и ту же общую область, но поскольку один находится на одной руке, а другой - на другой, это невозможно. Субъект не думает, что две точки находятся в одном и том же месте, потому что он чувствует два качества и, следовательно, делает вывод о двух вещах, и он знает, что две вещи не могут находиться в одном и том же месте в одно и то же время. Если бы два контакта были одинакового качества, вероятно, они воспринимались бы как одно целое из-за отсутствия различий, поскольку отсутствие различий - это как раз качество единства.

Эти факты вместе с упомянутыми ранее, как мне кажется, указывают на то, что ошибки локализации в значительной степени ответственны за суждения, которые, по-видимому, обусловлены слиянием или диффузией ощущений. Но они ответственны только в этом смысле, они препятствуют исправлению первого впечатления. Я не имею в виду, что человек никогда не меняет своего суждения после того, как однажды его высказал, но изменение суждения не обязательно является исправлением. Часто бывает как раз наоборот. Но там, где принято неправильное суждение, которое не может быть исправлено, неспособность локализовать является важным фактором. Это, однако, лишь второстепенный фактор в восприятии числа. Кардинальным моментом мне кажется следующее:

Любое сенсорное ощущение, независимо от того, сколькими объектами оно вызвано, равно единице, а число - это вывод, основанный на временной последовательности ощущений. Возможно, мы можем научиться по ассоциации немедленно выводить число из качества ощущения, но это означает только то, что мы распознаем ощущение как то, которое у нас было раньше, и сочли удобным разделять его на части и рассматривать одну часть за другой, и мы помним, на сколько частей мы его разделили. Это разделение на части - процесс временной. То, что мы будем считать *единым*, является простым вопросом удобства. Непрерывность иногда обеспечивает удобную основу для единства, а иногда нет. В объективном мире нет стандарта единства. Мы разделяем вещи настолько, насколько позволяет удобство или время, а затем останавливаемся и называем то *единое*, которое определено нашим собственным отношением, единым.

То, что мы действительно ассоциируем ощущение с любой идеей, с которой мы его ранее связывали, даже если это идея о количестве объектов, вызывающих его, ясно показано некоторыми экспериментами, которые я провел в лаборатории Колумбийского университета. Я взял три маленьких круглых кусочка дерева и придал им форму треугольника. Я попросил испытуемого провести правой рукой через экран и сказал ему, что хочу научить его воспринимать одно, два, три и четыре контакта одновременно на тыльной стороне ладони, и что я всегда буду говорить ему, сколько я ему дал, пока он не научится это делать. Когда дошло до трех, я поставил ему две точки возле костяшек пальцев и одну ближе к запястью и сказал, что это три. Затем я повернул инструмент, поставил ему одну точку возле костяшек пальцев и две по направлению к запястью и сказал, что это четыре. Как только он убедился, что различил все пункты, я перестал ему говорить и попросил ответить на номер. У меня было четыре испытуемых, и каждый из них очень скоро научился распознавать четыре контакта, когда три были даны указанным выше способом. Затем я повторил то же самое с левой рукой, за исключением того, что я ничего ему не сказал, а просто попросил его ответить на количество контактов, которые он почувствовал. В каждом случае идея четырех была настолько прочно связана с этим особым видом ощущения, что оно все еще называлось четырьмя, когда давалось на руку, которая не была натренирована. Я дал каждому испытуемому схему его руки и попросил его указать положение точек, когда было указано три и когда четыре. Это было сделано без труда. Двое испытуемых сказали, что они воспринимали четыре контакта более отчетливо, чем три, а двое сказали, что они воспринимали три контакта более отчетливо, чем четыре.

Кажется совершенно очевидным, что ощущение, вызываемое тремя контактами, не более сложно при интерпретации как четырех, чем при интерпретации как трех. Если это верно, то также должно быть очевидно, что ощущение, вызываемое одним контактом, не более сложно при интерпретации как двух, чем при интерпретации как одного. Верно и обратное, что ощущение, вызываемое двумя контактами, не менее сложно при интерпретации как одно, чем при интерпретации как два. Разница в количестве не указывает на разницу в сложности. Ощущение четырех не складывается из четырех ощущений одного. Это такое же целое, как и ощущение единицы.

Остается уточнить лишь один момент. Если число - это не качество объектов, а просто вопрос отношения субъекта, нам не следует ожидать найти очень четкую демаркационную линию между различными числами, за исключением тех вещей, которые мы постоянно рассматриваем в терминах числа. Некоторые из наших ассоциаций настолько прочно укоренились и настолько единообразны, что мы, вероятно, считаем их необходимыми. Это не так с нашими ассоциациями чисел и сенсорных ощущений. У нас есть лишь смутное, общее представление о том, что такое ощущение одного или двух, потому что обычно для нас это не имеет большого значения, однако некоторые ощущения настолько прочно укоренились в нашем сознании, что мы без колебаний называем их одним, двумя или четырьмя в зависимости от обстоятельств. Другие ощущения не такие, и трудно сказать, к какому классу они относятся. Точно так же легко отличить чистый желтый цвет от чистого оранжевого, но они перетекают друг в друга, так что невозможно сказать, где заканчивается один и начинается другой. Если бы мы могли говорить об ощущении "раз-два" так же, как мы говорим о желто-оранжевом цвете, мы могли бы лучше описать наши ощущения. Действительно, было бы удобно, если бы мы могли назвать ощущение, которое кажется единым с предположением о двух, ощущением два-один, а то, которое кажется почти как два, но все же предполагает одно, ощущением один-два. Поскольку мы не можем этого сделать, мы должны сделать все, что в наших силах, и описать ощущение в

терминах числа, которое оно наиболее убедительно предполагает. Испытуемые очень часто, как упоминалось ранее, описывают ощущение как "больше одного, но меньше двух", но, когда их просят ответить, они называют то число, которое им больше всего напоминает. Человек сделал бы то же самое, если бы ему показали спектральные цвета от оранжевого до желтого и попросили назвать каждый из них либо оранжевым, либо желтым. На одном конце он обязательно сказал бы "оранжевый", а на другом - "желтый", но в середине серии его ответы, вероятно, зависели бы от порядка, в котором были показаны цвета, точно так же, как при определении порога восприятия двух точек методом минимальных изменений ответы в восходящей серии не совпадают с ответами в нисходящей серии. Эксперименты показали, что ощущение, производимое двумя точками, даже когда они называются одной, не совпадает с ощущением, производимым только одной точкой, но разница недостаточно велика, чтобы предполагать другое число.

Если бы разница между единицей и двойкой определялась расстоянием, то замена линий на ручках эстезиометра не имела бы никакого значения. И если ощущения, создаваемые двумя объектами, сливаются, когда они находятся рядом друг с другом, то ощущения, создаваемые линиями, должны сливаться так же легко, как ощущения, создаваемые кнопками.

В отношении более высоких чисел возникнут трудности, если мы не встанем на ту же точку зрения и не скажем, что число - это вывод из ощущения, которое само по себе является единицей. Было показано, что четыре точки на концах пальцев будут называться четырьмя или меньше, и что четыре точки, по одной на конце каждого альтернативного пальца и по одной у основания каждого из остальных, будут называться четырьмя или более - обычно больше. В любом случае каждый контакт находится на отдельном пальце, и вряд ли разумно предполагать, что диффузии нет, когда они расположены в прямой ряд, но что, когда они имеют неправильную форму, диффузия имеет место. Более вероятно, что испытуемый рассматривает ощущение, вызванное неправильным расположением, как новинку, и пытается разделить его на части. Он обнаруживает, что затронуты как проксимальные, так и дистальные концы его пальцев. Он может обнаружить, что затронутая область простирается от указательного до мизинца. Исходя из прошлого опыта, он, естественно, приходит к выводу, что для этого потребуется довольно много очков, и поэтому он переоценивает их количество. Когда предлагалось новое устройство, например, переместить часть гирь обратно на запястье, а другие распределить по пальцам, можно было получить очень слабое представление о количестве, но они, безусловно, находились достаточно далеко друг от друга, чтобы их можно было почувствовать один за другим, если человек вообще мог их чувствовать таким образом, и число было не настолько велико, чтобы его можно было полностью неузнавать.

СНОСКИ.

1 Brückner, A.: 'Die Raumschwelle bei Simultanreizung,' *Zeitschrift für Psychologie*, 1901, Bd. 26, S. 33.

2 Tawney, Guy A.: 'Ueber die Wahrnehmung zweier Punkte mittelst des Tastsinnes mit Rücksicht auf die Frage der Uebung und die Entstehung der Vexirfehler,' *Philos. Стад.*, 1897, Bd. XIII., S. 163.

3 См. Николс: "Число и пробел", стр. 161. Генри В. и Тоуни Г.: *Философ. Стад.*, Bd. XI., S. 400.

СУБЪЕКТИВНЫЙ ГОРИЗОНТ.

РОБЕРТ МАКДУГАЛЛ.

Я.

Общая природа факторов, влияющих на ориентацию основных осей нашего тела в нормальных и ненормальных условиях, представляла большой интерес для психологов в связи с проблемой развития восприятия пространства и движения. Особые точки атаки в этом общем исследовании включали, во-первых, отделение постоянных, или органических, факторов от преходящих, или объективных; во-вторых, определение особых органических факторов, которые входят в механизм суждения, и их различных значений; и в-третьих, в этой последней области разрешение проблемы особого механизма пространственной ориентации, органа статического чувства.

Особая проблема, с которой мы здесь сталкиваемся, относится к группе факторов, от которых зависит наше суждение о том, что любой определенный объект в поле зрения находится в горизонтальной плоскости глаз, выше или ниже этой плоскости, а также к нескольким функциям и значениям этих компонентов. Метод процедуры был предложен на основе результатов предыдущих исследований в этой общей области.

Первой целью экспериментов было разделить факторы постоянного и преходящего ощущения и определить роль, которую играет наличие разнообразного поля зрения. Для этого необходимо было определить для каждого члена экспериментальной группы местоположение субъективного визуального горизонта и диапазон неопределенности в расположении точек наблюдателя в этой плоскости. Всего в расследовании приняли участие двенадцать наблюдателей. В первой серии экспериментов не предпринималось никаких попыток изменить обычное окружение наблюдателя, за исключением одного пункта, а именно положения о том, что в пределах видимости испытуемого не должно быть протяженных объектов, имеющих горизонтальные линии на уровне его глаз.

Условия проведения эксперимента были следующими: Черный деревянный экран шириной шесть дюймов и высотой семь футов устанавливался между двумя вертикальными эталонами под прямым углом к оси обзора наблюдателя. Вертикально по центру этого экрана и над шкивами в его верхней и нижней частях проходил шелковый шнур, на котором был закреплен диск из белого картона диаметром 1 см, который упирался в черную поверхность экрана. От двойного шкива в нижней части рамы два конца шнура проходили наружу к наблюдателю, который, потянув за один или другой, мог установить диск в любое желаемое положение. На противоположной от наблюдателя стороне экрана была установлена вертикальная шкала с градуировкой в миллиметрах, по которой проходила световая указательная точка, прикрепленная к шелковому шнуру, с помощью которой считывалось положение картонного диска впереди. Наблюдатель сидел в регулируемом кресле с упорами для подбородка и головы и боковой прицельной трубой, с помощью которой можно было выравнивать положение глазного яблока по вертикали и горизонтали. Расстояние от центра глазного яблока до поверхности экрана напротив было расположено таким образом, что, пренебрегая радиальным отклонением, смещение на 1 мм в любом направлении было равно отклонению на одну минуту дуги от плоскости горизонта глаз.

Наблюдатель сидел с лампой за спиной и, манипулируя шнурами, свободно регулировал положение белого диска вверх и вниз по экрану до тех пор, пока его центр не оказывался на уровне глаз. Затем проводник (который сидел, скрытый вставленным экраном) считывал его положение по вертикальной шкале, и ошибка в оценке регистрировалась в градусах и долях как положительное (вверх) или отрицательное (вниз) смещение. Затем диск перемещался попеременно вверх и вниз, и оценка повторялась. С момента подачи сигнала о том, что точка была обнаружена, до этого перемещения наблюдатель сидел с закрытыми глазами. Эти определения были сделаны сериями по десять, и индивидуальные средние значения, как правило, основаны на пяти таких сериях, которые регулярно включали результаты сеансов в разные дни. В некоторых случаях было вынесено в два раза больше судебных решений, а в некоторых случаях и меньше. Количество судебных решений указано в каждой серии цифр в таблицах. В том, что следует далее, индивидуальные значения и их общие средние значения приведены в виде угловых минут для (*a*) постоянной ошибки или положения субъективного горизонта, (*b*) среднего отклонения от объективного горизонта и (*c*) среднего изменения ряда суждений.

ТАБЛИЦА I.

Наблюдатель.

A	(100)
C	(90)
D	(100)
E	(50)
F	(100)
G	(50)
H	(50)
I	(50)
K	(50)
L	(20)

Среднеезначение:

Средний субъективный горизонт показывает отрицательное смещение, причем исключительное меньшинство велико. Никакие особые факты не могут быть связаны с этой характеристикой ни с методом суждения, ни с прошлыми привычками реактора. Средняя постоянная погрешность составляет менее восьмой доли градуса, и ни в одном из направлений экстремум не достигает величины одного градуса дуги. Поскольку среднее отклонение также относительно невелико, обычные суждения человека такого рода указывают на весьма утонченное чувство телесной ориентации в пространстве.

II.

Чтобы отделить постоянные органические факторы от тех, которые представлены фиксированными отношениями внешнего мира, была сделана адаптация механизма для проведения наблюдений в затемненной комнате. Картонный диск был заменен легкой тележкой, установленной на жестких параллельных вертикальных проволоках и несущей

миниатюрную лампочку из матового стекла, в которой горела электрическая лампа накаливания мощностью 0,5 л. С. Она была заключена в камеру с затемненными поверхностями, имеющую в центре отверстие диаметром в один сантиметр, которое было закрыто белой папиросной бумагой. Приглушенное освещение этого диска максимально напоминало то, которое использовалось в предыдущей серии экспериментов. Наблюдатель не видел никакого другого объекта, кроме этого движущегося светового пятна. Корректировка и запись производились, как и раньше. Результаты для того же набора наблюдателей, что и в предыдущем случае, приведены в следующей таблице:

ТАБЛИЦА II.

Субъект.	
A	(50)
C	(30)
D	(50)
E	(50)
F	(100)
G	(100)
H	(50)
I	(50)
K	(50)
L	(40)
Среднеезначение:	

В результатах можно искать изменения в двух направлениях, поскольку условия эксперимента, таким образом, варьируются. Первый - это снижение достоверности суждения из-за простого устранения определенных факторов, от которых зависит суждение. Второе - это появление определенных типов ошибок из-за отказа от определенных корректирующих средств органических тенденций, которые искажают суждение в определенных направлениях. Потери в точности велики; среднее отклонение увеличивается с 7,69 до 31,43, или более чем на 400%. Однако это значительное увеличение не следует понимать как указание на простое уменьшение способности наблюдателя определять местоположение точек в горизонтальной плоскости глаз. Эти две серии нельзя сравнивать напрямую; ибо в случае с освещенной комнатой, поскольку весь визуальный фон оставался неизменным, каждое определение должно рассматриваться как влияющее на последующее суждение, которое на самом деле становится коррекцией предыдущего. Чтобы сделать две серии строго параллельными, декорации должны были полностью меняться после каждого акта осуждения. Тем не менее, при переходе от поля визуальных объектов к единственной освещенной точке в остальном темном поле может быть справедливо допущено очень большое увеличение неопределенности. Вероятно, что это изменение в значительной степени связано с устранением тех элементов ощущения, которые зависят от отношения сагиттальной оси к плоскости, относительно которой рассматривается объект.

Изменение, вызванное постоянной ошибкой, здесь может быть истолковано только умозрительно. Я полагаю, что это часто отмечаемый факт, что огни в отдаленном доме или

другом знакомом освещенном объекте на суше, и особенно сигнальные огни на судне в море кажутся выше своего соответствующего положения днем, до такой степени, что временами создается иллюзия, что они подвешены над землей или водой. Это согласуется с экспериментальными результатами, изложенными в предыдущей таблице. Это нельзя объяснить простой тенденцией глаз человека, сидящего в таком положении, искать направление ниже объективного горизонта, когда они освобождены от корректирующего ограничения поля зрения, как будет видно, когда будут приведены результаты суждений, сделанных в полной темноте, и в этом случае направление смещения будет обратным. Единственное освещенное пятно, которое появляется в окружающей области тьмы и на которое направлен глаз наблюдателя, когда он выносит свое суждение, в первом случае ограничивает бессознательное блуждание глаза и запускает процесс непрерывной и требующей усилий фиксации, который сопровождает каждый акт принятия решения. Я связываю опускание глаз с этим процессом настройки бинокля. Ощущение напряжения в процессе фиксации увеличивается и уменьшается с расстоянием от рассматриваемого объекта. В состоянии покоя оси зрения глаз имеют тенденцию становиться параллельными; и с этого момента интенсивность усилий, сопровождающих процесс фиксации, возрастает до тех пор, пока, когда объект выходит за пределы ближней точки зрения, регулировка бинокля больше невозможна. В общем распределении объектов в поле зрения для человека характерно, что чем ближе, тем ниже, а чем дальше, тем выше, поскольку человек смотрит последовательно от предметов у своих ног к горизонту и *наоборот*. Следовательно, мы должны ожидать, что, когда глаза могут свободно двигаться независимо от определенного поля зрения, повышенная конвергенция сопровождается понижением линии обзора, а пониженная конвергенция - ее возвышением. Здесь такая свобода была разрешена, и хотя фиксированное расстояние от точки наблюдения устраняло все большие колебания конвергенции, все же присутствовали все вторичные характеристики интенсивной конвергенции. Те, кто участвовал в эксперименте, сообщают, что весь процесс зрительной настройки стал более сложным и что ощущение усилия было заметно большим. Этому резкому усилению общего чувства напряжения в сочетании с отсутствием корректирующего поля объектов я приписываю большое отрицательное смещение субъективного горизонта в этой серии экспериментов.

III.

В следующей серии экспериментов в комнате было полностью затемнено. Метод экспериментов был адаптирован к этим новым условиям путем замены деревянного экрана экраном из картона с черной поверхностью, который был перфорирован на расстоянии пяти миллиметров по вертикали попеременно узкими горизонтальными прорезями и круглыми отверстиями, создавая шкалу, которая была отчетливо читаема на расстоянии наблюдателя. Напротив конца одной из этих щелей было пробито дополнительное отверстие, представляющее собой фиксированную точку, от которой на шкале отсчитывались расстояния. Поскольку весь экран перемещался вертикально и наблюдатель знал, что время от времени происходят перемещения, последовательность суждений не давала объективного критерия ни диапазона вариаций в серии определений, ни связи какой-либо индивидуальной реакции с предыдущей. Метод проведения эксперимента был следующим: наблюдатель сидел, как и прежде, лицом к экрану, направление которого задавалось в начале каждой серии кратковременным освещением шкалы. В наступившей темноте наблюдатель с открытыми глазами перенес направление взгляда настолько удовлетворительно, насколько это было

возможно, в плоскость горизонтали, когда по простому сигналу перфорированная шкала мгновенно и бесшумно подсвечивалась нажатием электрической кнопки, и местоположение точки наблюдения считывалось с вертикальной шкалы самим наблюдателем в терминах ее расстояния от фиксированной исходной точки, описанной выше. Индивидуальные и общие средние значения для этого набора экспериментов приведены в следующей таблице:

ТАБЛИЦА III.

Наблюдатель.	
A	(50)
C	"
D	"
E	"
F	"
G	"
H	"
I	"
K	"
Среднеезначение:	

Точка, на которой останавливаются глаза при поиске плоскости горизонта в полной темноте, находится выше своего фактического положения, при этом положительное смещение относительно велико.

В дополнение к удалению всего разнообразного поля зрения теперь была устранена конечная точка наблюдения, по отношению к которой в предыдущей серии экспериментов зрение было напряжено; и фактор тонкой настройки зрения больше не играет роли в этом феномене. Результат этого расслабления проявляется в тенденции глаз бессознательно поворачиваться вверх. Это их естественное положение, когда они закрыты во сне. Но этот поворот вверх не является простым движением. В то же время происходит расслабление бинокулярной конвергенции, которая во сне может сменяться небольшим расхождением. Эта тенденция осей зрения расходиться при поднятии глаз, несомненно, биологически связана с распределением расстояний в верхней и нижней частях поля зрения, о котором уже упоминалось. Его постоянство используется в искусственном устройстве для содействия процессу стереоскопического зрения без инструментов путем удерживания рассматриваемых фигур немного выше основного положения, так что глаза должны быть подняты, чтобы смотреть на них, и, таким образом, их сближение уменьшается. Именно сочетанием этих двух переменных должны быть объяснены явления как этой, так и предыдущей серии экспериментов. В данном случае за устранением фиксированной точки наблюдения следует высвобождение механизма конвергенции с последующим приближением к параллельности осей обзора и сопутствующим этому возвышением линии обзора.

Второй факт, который следует отметить, - это уменьшение величины средней вариации. Ряд значений при трех наборах экспериментальных условий, описанных до сих пор, следующий: I. 7'.69; II. 31'.42; III. 17'.16. Это увеличение регулярности, как я полагаю, обусловлено, как и в случае с освещенной комнатой, наличием фактора постоянства, который, строго говоря, не является элементом при оценке горизонтальности. Это система сенсорных данных, которые в первом случае были преходящими — видение знакомых объектов; а во втором постоянными — распознавание специфических ощущений напряжения в механизме глаза. Последние ощущения существуют при всех трех наборах условий, но они имеют второстепенное значение в тех случаях, которые включают наличие объективной точки наблюдения, в то время как в случае суждений, сделанных в полной темноте, наблюдатель зависит исключительно от постоянного опыта. Таким образом, внимание направляется конкретно на эти непосредственные сенсорные элементы суждения, и возникает тенденция воспроизводить предыдущий набор напряжений зрения, вместо того чтобы заново определять плоскость горизонта при каждом акте суждения на основе более общих данных о положении тела.

Если акт суждения основан главным образом на сенсорных данных, связанных с восстановлением предыдущего набора напряжений, в этих сериях суждений должны проявляться прогрессии при условии, что в процесс включен постоянный фактор ошибки. Это отклонение должно быть наиболее заметным в условиях полной темноты, наименее - при полном освещении. Такая прогрессия была бы сразу показана распределением положительных и отрицательных значений индивидуальных суждений о точке безразличия постоянной ошибки. В качестве примеров его возникновения были подсчитаны все дела, в которых первая половина серии из десяти судебных решений была равномерно вынесена с одним знаком (от четырех до шести считается половиной), а вторая половина - с противоположным знаком. Процент случаев, в которых в серии наблюдалась такая прогрессия, следующий: при рассеянном свете - 7,6%; в темноте с освещенной точкой обзора - 18,3%; в полной темноте - 26,1%. Элементом постоянной ошибки, от которого зависит такое прогрессирование, является тенденция глаза останавливаться при определенных механических условиях равновесия мышечного напряжения.

Связь последовательных оценок серии с восстановлением специфического напряжения глаз и наличием ошибки постоянной тенденции становится более ясной, когда распределение тех серий, которые демонстрируют прогрессирование, анализируется одновременно с привязкой к условиям света и темноты и к бинокулярному и монокулярному зрению соответственно. Их количественные соотношения представлены в следующей таблице:

ТАБЛИЦА IV.

Освещенность.	Процент.Отображается прогресс.
При свете.	7,6 %
В темноте.	18,3

Среди суждений, сделанных при дневном свете, те серии, которые демонстрируют прогрессирование, равномерно распределены между бинокулярным и монокулярным зрением. Однако, когда определяется светящаяся точка в остальном темном поле, преобладание тенденции к прогрессированию в монокулярном зрении становится заметным. То, что это не

постепенное исправление суждения, становится очевидным из распределения направлений изменений в нескольких экспериментальных условиях, показанных в следующей таблице:

ТАБЛИЦА V.

	Свет.
Направление изменения.	Бинокулярный.
Вверх.	На 50 %
Вниз.	50
констант. Ошибка.	-7.70

При освещении поля зрения прогрессирование бинокулярного зрения происходит случайно, поскольку процентное соотношение равномерно распределено между направлениями вверх и вниз. При монокулярном зрении, напротив, движение происходит равномерно вверх и влечет за собой прогрессирующее увеличение погрешности. Когда освещенная точка находится в темном поле, в остальном прогрессия происходит преимущественно вниз при бинокулярном зрении и вверх при зрении единственным глазом. Связь этих изменений с явлениями конвергенции и тенденцией к вращению глазного яблокавверх уже была установлена. Таким образом, на этих рисунках показано усложнение процесса перемещения идеального горизонта в зависимости от ощущения общего положения тела с тенденциями к восстановлению простого набора напряжений глазных мышц, которые сопровождали предыдущее суждение, и прогрессирующее искажение последнего из-за фактора постоянной ошибки из-за механических условий мышечного равновесия в покоящемся глазу.

IV.

Влияние этого фактора проявляется также при сравнении суждений, сделанных обоими глазами, с суждениями, сделанными в условиях монокулярного зрения. Последние эксперименты проводились в серии, альтернативной уже описанным. Рисунки приведены в следующих таблицах:

ТАБЛИЦА VI.

СУЖДЕНИЯ, ВЫНЕСЕННЫЕ В РАССЕЯННОМ СВЕТЕ.

Наблюдатель.	
A	(50)
C	"
D	"
E	"
F	"
G	"
H	"
I	"
K	"

L	"

Среднеезначение:

ТАБЛИЦА VII.

СУЖДЕНИЯ В ОСВЕЩЕННОЙ ТОЧКЕ.

Наблюдатель.

A	(50)
C	(30)
D	(20)
E	(50)
F	"
G	"
H	"
Я	"
K	"
L	"

Среднеезначение:

Плоскость обзора при суждениях, сделанных только правым глазом, отклонена вверх от истинного горизонта в большей степени, чем при суждениях, сделанных с помощью бинокулярного зрения, при этом соответствующие значения постоянных ошибок составляют -7'.70 и +11'.66, разница составляет 19'.36. Когда поле зрения затемнено, за исключением единственного освещенного диска, аналогичная смена знака происходит при постоянной ошибке. При бинокулярном зрении плоскость субъективного горизонта отклонена вниз на 36'.62 дуги; при монокулярном зрении она приподнята на 3'.38, разница составляет 40'.00 или больше, чем в случае суждений, сделанных в освещенной комнате, на 20'.64. Это увеличение следует ожидать в результате устранения тех корректирующих критериев, которые представлены изображенным полем зрения. Два глаза, конечно, в таком случае не функционируют раздельно, и разница в двух наборах результатов, несомненно, обусловлена влиянием движений закрытого глаза на тот, который открыт; или, скорее, различием в функционировании бинокля, вызванным закрытием поля зрения одного глаза. Первое выражение оправдано в той мере, в какой мы понимаем, что тенденция закрытого глаза слегка поворачиваться вверх в своей глазнице влияет также на направление взгляда в открытом глазу, притягивая к себе его плоскость зрения. Но если, как было указано, это повышение линии обзора в закрытом глазу сопровождается характерным изменением в процессе бинокулярной конвергенции, результат не может быть истолкован как простая симпатическая реакция открытого глаза на изменения, происходящие в том, что закрыто, но является следствием снятия напряжения конвергенции вторично из-за этого акта закрывания глаза.

Остается указать несколько точек соприкосновения суждений, сделанных с помощью бинокулярного и монокулярного зрения. В целом, процесс определения местоположения более неопределенный, когда используется только один глаз, чем когда используются оба, но эта потеря точности очень незначительна и во многих случаях исчезает. На потерю точности,

возможно, указывает также диапазон изменения в двух случаях, его пределы составляют для бинокулярного зрения от +46'.29 до -56'.70, а для монокулярного от +62'.30 до -61'.10, увеличение на 20'.41. В затемненной комнате представлены аналогичные соотношения. Средние вариации следующие: бинокулярное зрение - 31'.42; монокулярное - 32'.17. Его пределы в индивидуальных суждениях следующие: бинокулярный, от -1'.62 до -128'.70, монокулярный, от +66'.38 до -71'.06, увеличение на 10'.36. Таким образом, во всех отношениях разница в точности между двумя формами суждения чрезвычайно мала, и можно сделать вывод, что те значимые факторы суждения, которые не зависят от формы поля зрения, связаны не со стереоскопическим функционированием двух глаз, а такие, которые обеспечиваются регулировкой в одном глазу и ее результатами.

VI.

Затем условия эксперимента были усложнены введением ненормальных положений глаз, головы и всего тела. Результаты резкого наклона подбородка вверх или вниз и удержания его таким образом в фиксированном положении в процессе определения местоположения приведены в следующей таблице, которая является полной только для трех наблюдателей:

ТАБЛИЦА VIII.

Наблюдатель.

L	(50)
K	(50)
L	(20)

Среднее:

Нормальное:

Результаты поворота всего тела назад на сорок пять и девяносто градусов приведены в следующей таблице:

ТАБЛИЦА IX.

Наблюдатель.

B	(30)
D	(30)
G	(50)
F	(60)
J	(20)

Среднеезначение:

Ошибки, которые появляются в этих таблицах, не всегда соответствуют типу, представленному в хорошо известном повороте зрительных плоскостей, субъективно определяемом в условиях ненормального положения головы или тела в пространстве. Когда голова повернута вверх вокруг своей боковой горизонтальной оси, среднее положение субъективного горизонта, хотя

оно все еще находится ниже истинной цели, выше, чем при вращении в противоположном направлении. Когда все тело поворачивается назад на 45 °, у всех наблюдателей происходит значительное положительное смещение. Когда поворот увеличивается до 90 °, тело теперь откидывается горизонтально, но голова поддерживается в приподнятом положении для обеспечения свободного обзора, у одного из двух наблюдателей происходит смещение вверх, а у другого - в противоположном направлении. Когда изменение положения происходит только в голове, среднее изменение значительно больше, если поворот осуществляется вверх, чем если он осуществляется вниз, причем его значение в первом случае выше, а во втором - ниже нормального. При повороте всего тела назад на 45 ° среднее отклонение лишь немного больше, чем при нормальных условиях; при повороте на 90 ° оно намного меньше. Частично это снижение, вероятно, связано с тренировками. В целом, можно сказать, что нарушение нормальных отношений между телами влияет на местоположение субъективного горизонта, но конкретная природа и степень этого влияния остаются неясными из-за этих экспериментов. Обычные движения глаз и головы в значительной степени независимы друг от друга, и даже при закрытии движения глаз не всегда симметрично следуют движениям головы. Различия в двух процессах были измерены Мюнстербергом и Кэмпбеллом1 в отношении единственного условия, а именно отношения внимания и интереса к наблюдаемым объектам к направлению взгляда при закрытых глазах после движения головы. Но помимо влияния таких вторичных элементов идейного происхождения, есть основания полагать, что простое движение головы из ее нормального положения на плечах вверх или вниз, в одну или другую сторону сопровождается компенсаторным движением глаз в противоположном направлении, которое стремится приблизить ось зрения к первоначальному положению. Когда подбородок приподнят или опущен, эта негативная рефлекторная регулировка более выражена и постоянна, чем при движении из стороны в сторону. В большинстве случаев ретроградное движение глаз не соответствует по степени движению головы, особенно если последнее является чрезмерным.

Происхождение таких компенсаторных реакций связано с постоянными отношениями всего организма к важным объектам, которые его окружают. Отношения организма к ландшафту достаточно устойчивы. Объекты, за которыми важно наблюдать, расположены в поясе, который находится примерно в горизонтальной плоскости для наблюдающего глаза. Они движутся или перемещаются примерно по поверхности земли и не претерпевают больших вертикальных перемещений. Поэтому очень важно, чтобы глаз был способен к непрерывному наблюдению за такими объектами посредством легкой реакции на стимул их внешнего вида и движений, независимо от ориентации головы. У тех животных, которые погружены в свободную среду, нет таких определенных пространственных отношений между положением тела и миром важных зрительных объектов; следовательно, при организации рыб и птиц не следует ожидать развития таких свободных сенсорных рефлексов глаза независимо от движений головы, которые, как мы знаем, характерны для высших наземных позвоночных. В обоих первых типах глаз зафиксирован в своей глазнице, движения всей головы или тела становятся механизмом приспособления к новым объектам наблюдения. При приспособлении человеческого глаза определение рефлекса с помощью сенсорных стимулов настолько легко, что противодействует всем обычным движениям головы, взгляд остается зафиксированным на объекте благодаря серии мельчайших и быстро повторяющихся сенсорных рефлексов. Когда глаза закрыты и такие визуальные стимулы отсутствуют, в ответ на движения головы возникают аналогичные рефлексы, возможно, опосредованные ощущениями, связанными с изменением положения плоскостей полукружных каналов.

VII.

Если напряжение глаз является важным элементом в процессе определения субъективного горизонта, то создание нового центра мышечного равновесия путем тренировки глаз для привыкания к необычным положениям должно привести к появлению характерных ошибок смещения. В случае двух наблюдателей, *A* и *H*, глаза были резко подняты или опущены на восемь секунд, прежде чем дать оценку положению освещенного пятна, которое было открыто в тот момент, когда глаза были возвращены в исходное положение. Результатом любого такого вертикального поворота является растяжение антагонистического набора мышц. Отсюда следует, что при вращении глаза в противоположном направлении состояние равновесия наступает раньше, чем при нормальном зрении. В случае обоих наблюдателей субъективный горизонт располагался выше, когда суждение выносилось после поднятия глаз, и ниже, когда линия обзора была опущена. В случае только одного наблюдателя была произведена количественная оценка ошибки следующим образом: при предварительном поднятии глаз местоположение составляло +36'.4; при предварительном опускании -11'.4.

Когда освещенная кнопка выставляется на всеобщее обозрение в затемненной комнате и фиксируется наблюдателем, она претерпевает различные изменения в видимом положении из-за бессознательного смещения точки наблюдения, при этом изменение локальных соотношений стимуляции сетчатки ошибочно приписывается движениям объекта. Эти движения были недостаточно частыми, чтобы служить основой для выводов относительно положения, при котором глаза, как правило, приходят в состояние покоя. Сообщенное число составляло сорок два, и наблюдаемое движение было скорее блужданием, чем приближением к определенному положению равновесия. Пятно очень редко создавало впечатление бокового плавания, но это, возможно, было результатом предвзятого мнения со стороны наблюдателя, а не признаком уменьшения подверженности движениям в горизонтальной плоскости. Наблюдатель знал, что объективные движения в последнем направлении невозможны, в то время как ожидались вертикальные перемещения. Любое резкое движение головы или глаз сразу рассеивало впечатление парения. Это явление появлялось только тогда, когда освещенное пятно фиксировалось в течение значительного периода времени. Его возникновение, по-видимому, связано с процессом утомления, вследствие которого механизм становится нечувствительным к незначительным изменениям, возникающим в результате ослабления натяжений, от которых зависит постоянная фиксация. Когда нечувствительности к усталости удается избежать путем медленного непрерывного изменения положения освещенного пятна, такого отклонения глаза от его первоначальной точки наблюдения не происходит, и пятно не плывет. Скорость, с которой такие объективные движения могут происходить без осознания со стороны наблюдателя, на удивление велика. Здесь усталость, вызванная длительной фиксацией, устраняется серией быстрых и слабых сенсорных рефлексов, которые имеют место; их эффект заключается в сохранении неизменными соотношений на сетчатке изображения, отбрасываемого освещенным пятном, и, поскольку в сознании наблюдателя положение точки наблюдения не различается, оно воспринимается им как неподвижное. Биологическая важность такого легкого и бессознательного приспособления механизма зрения к движущемуся объекту не нуждается в подчеркивании; но следует указать на связь этих неясных движений глаз с процессом определения плоскости субъективного горизонта. Ощущение горизонтальности осей зрения - это преходящее переживание, внутренняя убежденность достигает своего пика в первые моменты восприятия и столь

характерно отклоняется от этого максимума, что почти в каждом случае индивидуальное суждение, на котором долго останавливался наблюдатель, оказывается неудовлетворительным. Это изменение я считаю вторичным явлением, связанным с появлением уже описанных визуальных блужданий.

VIII.

Затем было рассмотрено влияние сенсорных рефлексов в глазу на процесс зрительной ориентации в связи с двумя специфическими типами стимуляции. Вверху и внизу вертикального экрана были расположены темные фонари, состоящие из электрических лампочек, заключенных в затемненные коробки, фасады которых были покрыты рядом листов белой папиросной бумаги, с помощью которых свет распределялся и уменьшал интенсивность, и из синего стекла, с помощью которого нейтрализовался желтый оттенок света. Любой из этих фонарей можно было зажигать по желанию нажатием кнопки. Все остальные условия эксперимента оставались неизменными. Наблюдателям было приказано не обращать особого внимания на эти огни, и отчеты показывают, что почти в каждом случае они не имели сознательного отношения к судебному решению. Результаты представлены в следующей таблице:

ТАБЛИЦА X.

	Свет внизу.
Наблюдатель.	Константа. Ошибка.
C (40)	+156,37
D (20)	+ 39,30
F (30)	+ 19,47
G (50)	+ 66,11
H (30)	-147,63
J (20)	+ 1,90
Среднее значение:	+ 22,59

Глаз равномерно притягивается к свету, и положение диска соответственно приподнято или вдавлено. Величина появляющегося смещения относительно велика. Будет обнаружено, что она изменяется в зависимости от интенсивности, протяженности и расстояния до вводимых освещенных поверхностей. Не может быть никаких сомнений в том, что на практические суждения о жизни также влияет распределение интенсивности света и, возможно, также значимых объектов выше и ниже пояса горизонта. Каждый блестящий объект притягивает к себе взгляд; и окажется, что горизонт под низким солнцем или луной расположен выше, чем на затянутом облаками небе. Верхняя половина обычного поля зрения — чистое небо - недиверсифицирована и неважна; нижняя половина полна объектов и имеет значение. Вероятно, мы были бы правы, приписав этим характерным различиям определенную долю в возникновении негативной ошибки суждения, которая проявляется в суждениях, сделанных при дневном свете. Введение таких дополнительных стимулов, по-видимому, мало влияет на регулярность ряда суждений, поскольку значения средних вариаций относительно низки: 17'.42 при освещении ниже, 17'.74 при нем выше.

IX.

В заключительной серии экспериментов изучалось влияние ограничивающих зрительных плоскостей на определение субъективного горизонта. Доктор Мюнстерберг во время путешествия по горной местности заметил, что при взгляде через нисходящий склон на отдаленный утес происходило любопытное негативное смещение субъективного горизонта, при этом высота (по отношению к собственной точке зрения наблюдателя) определенных точек на скальной стене была в значительной степени завышена. Приписав иллюзию реконструкции сенсорных данных после ошибочной интерпретации объективных соотношений временной плоскости ландшафта, доктор Мюнстерберг позже провел серию грубых экспериментов, протянув наклонный шнур от глаза вниз к более низкой точке на противоположной стене и оценив высоту над его окончанием той точки, которая, казалось, находилась на уровне наблюдающего глаза. Он обнаружил, что присутствует иллюзия, похожая на случай протяженного склона местности.

Первые эксперименты этой группы повторяли только что описанные. Предыдущие механические условия были изменены только введением тонкого шнура, который был протянут чуть ниже глаз к нижней части вертикального экрана. Полные результаты были получены только от двух наблюдателей, которые приведены в следующей таблице:

ТАБЛИЦА XI.

Наблюдатель.		Константа. Ошибка.
C	(30)	+123,92
G	(30)	+66,47
C	(30)	+126,90
G	(30)	+83,20
C	(30)	+126,93
G	(30)	+86,63
Средние значения.	I	+95,19
"	II	+105,05
"	III	+106,78

Эффект от введения такой объективной плоскости отсчета двоякий: среднее изменение увеличивается, а плоскость субъективного горизонта смещается вниз. Таким образом, во-первых, это действует как простой фактор беспокойства; это отвлекает от тех привычных приспособлений, от которых зависит точность суждения. Во-вторых, это входит в качестве источника постоянной ошибки в определение субъективного горизонта, который притягивается к этому новому объективному плану. В третьем разделе таблицы приведены результаты суждений, сделанных при наличии такой плоскости, но без сознательного обращения к ней.[2] Приведенные здесь цифры имеют промежуточное значение в случае среднего отклонения и немного большее значение, чем первое, в случае постоянной ошибки. Другими словами, введение такого плана нельзя полностью упускать из виду, хотя от него можно сильно абстрагироваться.

Затем единственный шнур был заменен плоскостью из почерневшего дерева шириной шесть дюймов, протянувшейся от наблюдателя к вертикальному экрану. Эта полоса была расположена двумя способами: во-первых, от подбородка наблюдателя до нижней части экрана, и, во-вторых, от ног наблюдателя до точки на экране, расположенной на небольшом расстоянии ниже плоскости объективного горизонта. Индивидуальные и средние результаты приведены в следующей таблице:

ТАБЛИЦА XII.

Наблюдатель.	Снижающийся самолет.			Восходящая плоскость.
A. (10)	+18.80	18.80	5.24	+35.10
E. (20)	+79.30	79.30	11.56	+131.67
H. (10)	-37.50	37.50	16.80	-46.90
K. (30)	+71.40	71.40	12.85	+48.05
Среднее значение:	+33.00	51.75	11.61	+41.95

Введение нисходящей плоскости снижает видимый горизонт; введение восходящей плоскости поднимает его. Общее нарушение способности суждения оказывается явно большим в случае наклона вниз, чем в случае наклона вверх.

Результаты третьего варианта экспериментальных условий могут быть представлены сразу. В нем положение субъективного горизонта при нормальных условиях сравнивалось с результатами корректировок, произведенных при повороте экрана с белым диском назад от наблюдателя на угол различной величины. Средние значения по каждому из двух предметов следующие:

ТАБЛИЦА XIII.

Наблюдатель	Постоянный. Ошибка.
F (20)	+130.50
"	+115.50
J (20)	+443.10

Эти эксперименты проводились в присутствии четко очерченного поля зрения освещенной комнаты, и наблюдатели осознавали, что принимают во внимание эти постоянные особенности в качестве корректирующих при вынесении своих суждений. Прежде чем продолжить, этот дефект был устранен, насколько это было возможно, путем помещения экспериментального оборудования, включая наблюдателя, между двумя стенами из черной ткани. Ничего не было видно, кроме этих двух стен и наклонной плоскости, которая ограничивала обзор наблюдателя. Положение экрана оставалось постоянным при наклоне в 45 °. Верхние ограничивающие линии ограждающих стен, напротив, были скорректированы в трех различных соотношениях к

плоскости гравитационного горизонта. В первом расположении эти линии были горизонтальными; во втором концы рядом с наблюдателем были опущены на пять градусов; в то время как в окончательном расположении эти концы были приподняты на такое же угловое расстояние.

Наклонное положение экрана, конечно, наблюдалось каждым реактором, но об изменениях в ограждающих стенах никто из испытуемых не был проинформирован, и никто ни разу их не заметил. Каждого наблюдателя расспрашивали об изменениях в условиях эксперимента после использования каждого устройства, и в конце всей серии у каждого был задан вопрос о плоскостях верхних границ стен. В различных случаях, но не обычно, наблюдатель осознавал какое-либо изменение во всем наборе условий, но об изменении конкретной характеристики не подозревал. Результаты для всех трех механизмов приведены в следующей таблице; из разделов этой таблицы третий является неполным, поскольку полные результаты были достигнуты только в случаях с тремя наблюдателями:

ТАБЛИЦА XV.

	Восходящие плоскости.
Наблюдатель	Постоянный. Погрешность.
C (50)	- 8,02
F (50)	+ 78,88
G (50)	- 22,56
H (50)	- 83,84
J (50)	+315,64
Среднее значение:	+ 55,96
	в горизонтальных плоскостях.
Наблюдатель	Const. Ошибка.
C (50)	- 27.86
G (50)	- 73.84
Дж (50)	+243.72

Для каждого отдельного наблюдателя каждое изменение направления этих видимых линий влияло на положение диска на экране. Кроме того, в каждом случае его расположение, когда эти границы пролегали в горизонтальной плоскости, было промежуточным между двумя другими. Важность таких отношений в объектах поля зрения как факторов в нашем обычном определении субъективного горизонта становится очевидной из этих экспериментальных результатов. Они становятся линиями построения, приняв постоянство в мире зрительно-моторного опыта. Концепция неизменных пространственных отношений в фундаментальных линиях перспективного видения постоянно подкрепляется фактами повседневного опыта. Влияние вышеописанных изменений в условиях эксперимента опосредовано их влиянием на расположение фокуса ограничивающей и перспективной линий зрения. Поскольку плоскость верхних границ ограждающих стен поднималась и опускалась, соответственно поднималось и опускалось пересечение двух систем линий, и в зависимости от местоположения этой воображаемой точки определялось положение белого диска, а плоскость перспективы поворачивалась положительно или отрицательно.

Почему такие перспективные линии должны входить в процесс суждения, сделать вывод нетрудно. Плоскость перспективы для человека характерно горизонтальна вследствие распределения важных объектов в поле зрительного восприятия. Грубо говоря, пояс земного горизонта содержит местоположения всех плоскостей перспективы человека. Здесь сходятся как естественные, так и искусственные расположения линий. Системы визуальных объектов на земле и в небе здесь резко обрываются в силу их практически огромных различий в качестве и значимости для наблюдателя. Последняя перспектива, вероятно, никогда иллюзорно не распространяется вниз на точки на поверхности земли; и первая система объектов непрерывно переносится вверх к небесным точкам только в относительно редких случаях, например, когда кто-то принимает облака за горы или верхний край пояса тумана на горизонте за край моря и неба. Точка схождения основных линий перспективы, таким образом, становится ассимилированной с идеей визуального горизонта, поскольку эта концепция слилась с понятием субъективного горизонта. Не может быть никаких сомнений в том, что расположение таких линий постоянно влияет на ориентацию нашего тела в пространстве наряду с ощущениями, возникающими из-за общего положения тела и из тех органов, которые в большей степени связаны с ощущением статики.

От неправильного толкования таких объективных плоскостей зависит иллюзия недооценки высоты или наклона холма, по которому человек преодолевает, и, наоборот, переоценки того, что видно через спускающийся склон или промежуточную долину. Последняя иллюзия особенно поразительна, и при движении по лесным дорогам (в этом случае корректировка более широкого диапазона обзора исключается) участок ровной местности у подножия спускающегося холма постоянно ошибочно принимается за противоположный подъем. Эта иллюзия облечена Стивенсоном в живописные слова, когда он описывает мир, видимый с вершины горы, на которой человек стоит, возвышающийся вокруг него со всех сторон, как край огромной чаши. Соответствие изображения можно доказать, поднявшись на ближайший холм. Во всех подобных случаях происходит реконструкция сенсорных данных суждения, в которой наиболее значимым фактором является плоскость, определяемая положением наблюдающего глаза и фокусом перспективы. В этих суждениях о пространственных отношениях, поскольку они следуют друг за другом от момента к моменту, эта плоскость становится временным субъективным горизонтом, и в зависимости от того, положительно или отрицательно она повернута, возникают соответствующие иллюзии восприятия.

СНОСКИ.

1 Мюнстерберг Х. и Кэмпбелл У.У.: ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, I., 1894, стр. 441.

2 В предыдущих экспериментах шнур определенно должен был приниматься во внимание при вынесении решения. Метод этого заключался в том, что предварительно для определения местоположения точки глаз водил взад-вперед по шнуру.

ИЛЛЮЗИЯ РАЗРЕШЕНИЯ-ПОЛОСЫ НА ЦВЕТОВОМ КРУГЕ.

АВТОР: ЭДВИН Б. ХОЛТ.

Если медленно провести маленьким стержнем перед вращающимся диском, состоящим из двух секторов разного цвета, кажется, что стержень оставляет после себя на диске ряд параллельных полос примерно такой же ширины, как стержень, и примерно таких же цветов, расположенных попеременно, двух секторов. Кажется, что они не движутся, а постепенно исчезают.

Это явление было впервые замечено Мюнстербергом и им показано Ястроу,1 который вместе с Мурхаусом опубликовал исследование, не предложив, однако, ему адекватного объяснения.

I. УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИЛЛЮЗИИ.

Можно использовать цветовое колесо любой формы, но предпочтительно такое, которое приводится в движение электричеством или часовым механизмом, чтобы обеспечить довольно постоянную скорость. Необходимо несколько пар бумажных дисков обычного взаимопроникающего типа, которые позволяют легко регулировать соотношения между двумя секторами следующим образом: одна пара, состоящая из белого и черного дисков, одна из дисков светлого и темного цветов (светло-зеленый и темно-красный были признаны превосходно подходящими для этой цели), и пара дисков, отчетливо отличающихся по цвету, но равных по яркости.

Стержень должен быть черным и шириной не более четверти дюйма. Его можно пропустить перед вращающимся диском вручную. Однако для более тщательного изучения стержень должен перемещаться с постоянной скоростью с помощью какого-либо механического устройства, такого как маятник и извлеченный из корпуса метроном Маельцеля. Маятник закреплен прямо перед цветным диском. Дальнейшее похвальное упрощение условий заключается в расположении маятника и диска для концентрического перемещения, и прикреплении к маятнику равнобедренно-треугольного экрана, вырезанного таким образом, что он образует настоящий радиальный сектор диска позади него. Затем все цветные полосы иллюзии отображаются в виде радиальных секторов. Радиальные экраны должны быть изготовлены нескольких размеров (от 3 до 50 градусов дуги) черного цвета, но наименьший размер также должен быть выполнен в цветах, соответствующих нескольким дискам. Таким образом, такое расположение представляет собой диск плавленого цвета, вращающийся с одинаковой скоростью, а перед ним радиальный сектор, колеблющийся из стороны в сторону концентрично диску и также с одинаковой скоростью. Несколько вариаций этого устройства будут описаны по мере того, как станут ясны их необходимость и назначение.

II. ПРЕДЫДУЩЕЕ ОБСУЖДЕНИЕ ИЛЛЮЗИИ.

Хотя Джастроу и Мурхаус (*указ. соч.*) опубликовали довольно подробное исследование этих иллюзорных полос и прояснили некоторые моменты, они их не объяснили. Действительно, никаких объяснений по поводу этих полос до сих пор дано не было. Упомянутые авторы (*там же.*, стр. 204) пишут о создании иллюзии другим методом. "Это заключается в надевании двух половинок дисков одного цвета друг на друга, оставляя открытый сектор любого желаемого размера на 180 градусов, и вращении его на фоне заметно отличающегося цвета, другими

словами, мы заменяем диск, состоящий из большого количества одного цвета, который для краткости мы можем назвать "основным цветом", и небольшого количества другого, "второстепенного цвета", в котором второй цвет находится на заднем плане и просматривается через отверстие в первом. При таком расположении мы обнаруживаем, что получаем серию полос как при прохождении проволоки перед диском, так и при прохождении сзади между диском и фоном; и дальнейшие эксперименты показывают, что временные соотношения у них одинаковы. (Разумеется, нет существенной разницы между двумя методами, когда проволоку пропускают перед диском.)" Это верно, но следует иметь в виду, что есть разница, когда проволоку пропускают за диском, как заявляют сами эти авторы (*цит. по изданию*, примечание): "Временные соотношения в двух случаях одинаковы, но *цветовые явления* значительно *различаются*". Однако "эти факты позволяют нам сформулировать наше первое обобщение, а именно, что для всех целей, имеющих здесь отношение [*т.е.* к изучению *временных отношений*], наблюдение провода то на одном фоне, то сразу на другом - это то же самое, что его то появляющееся, то исчезающее; быстрая последовательность изменяющихся появлений эквивалентна быстрой смене появления и исчезновения. Почему это так, мы не можем сказать" и т.д. Теперь эти авторы делают первый шаг к объяснению иллюзии. По их словам (*указ. соч.*, стр. 205), "естественно предположить, что мы имеем дело с феноменом остаточных образов.... Если это истинное объяснение того факта, что видно несколько стержней, то мы должны при разных скоростях вращения диска и стержня видеть столько стержней, сколько умножение на время одного вращения диска дало бы постоянную величину, *т.е.* время последующего изображения рассматриваемого вида ". Для двух испытуемых, Дж.Дж. и Г.М., была составлена следующая таблица.

Ав. время гниения. диска, когда	2
"	3
"	4
"	5
"	6

"Умножая количество стержней на скорость вращения, мы получаем для J.J. среднее время после получения изображения .1740 сек. (чуть более 1/6 секунды) со средним отклонением 0,0057 (3,2%); для G.M. 0,1492 (чуть более 1/7 секунды) со средним отклонением 0,0036 (2,6%). Независимая проверка времени получения остаточного изображения Дж.Дж. и Г. М. путем наблюдения за тем, когда черная точка на вращающемся белом диске просто не смогла сформировать кольцо, привела к тому, что в каждом случае для первого время было больше, чем для второго ". То, что это постоянное произведение количества видимых "стержней" на время одного оборота диска равно продолжительности остаточного изображения стержня, устанавливается, таким образом, только путем умозаключения. Более несомненным, поскольку непосредственно измерено на двух испытуемых, является утверждение, что тот человек увидит больше "стержней", остаточное изображение которых сохраняется дольше. Этот результат автор настоящего полностью подтверждает. О том, какое отношение "постоянный продукт" имеет к продолжительности остаточного изображения, будет сказано позже. Но помимо всех измерений, небольшое рассмотрение условий, возникающих при прохождении стержня *позади*

диска, убедит любого наблюдателя в том, что полосы действительно являются остаточными изображениями, так или иначе зависящими от стержня. Мы можем считать установленным, что *полосы являются остаточными изображениями*.

С этого начала можно было ожидать, что в статье Джастроу и Мурхауса мы найдем полное объяснение иллюзии. Однако по другим пунктам эти авторы менее откровенны. Изменения ширины полос, соответствующие разным размерам секторов и разным скоростям движения стержня и диска, не объяснены, как и, что более важно, цветовые явления. В частности, необходимо объяснить тот факт, что движущийся стержень анализирует внешне однородный цвет диска; или, как утверждают Джастроу и Мурхаус (*указ. соч.*, стр. 202): "Если бы нам представили два вращающихся диска, один чисто белого цвета, а другой идеально совершенных спектральных цветов в надлежащей пропорции, чтобы получить точно такой же белый цвет, мы не смогли бы различить их; но, просто проводя стержнем перед ними и наблюдая в одном случае, но не в другом, параллельные ряды цветных полос, мы могли бы по крайней мере один раз произнесите первое как составное, а второе как простое. В тот бесконечно короткий момент, в течение которого стержень прерывает видение диска, глаз получает впечатление, достаточное для того, чтобы до некоторой степени разложить по элементам эту быструю смесь стимулов ". Сам вопрос заключается в том, *как* глаз получает "впечатление, достаточное для анализа" смеси.

Здесь можно показать, что ошибка этих авторов заключается в том, что они распознали только один набор полос, а именно (*там же.*, стр. 201) "полосы цвета, сходного с тем, который присутствует в большей пропорции" на диске. Но, с другой стороны, следует подчеркнуть, что эти полосы отделены друг от друга не матовым цветом диска, как следует из статьи, а *другими полосами*, которые, со своей стороны, имеют цвет, аналогичный тому, который присутствует в *меньшей* пропорции. Таким образом, полосы двух цветов чередуются; и любой цвет полосы с одинаковой легкостью можно отличить от плавного цвета основной части диска.

Также понятно, почему наши авторы допускают эту ошибку. Сначала они изучили иллюзию с открытым меньшим сектором диска, и стержнем, движущимся за ним; и поскольку в этом случае полосы разделены полосами не второстепенного, а слившегося цвета, и имеют ширину примерно с сам стержень, эти авторы пришли к выводу, что полосы бывают только одного вида, и назвали их "изображениями стержня". Но теперь, когда стержень движется перед диском, появляются полосы двух цветов, расположенных попеременно, и ни один из этих цветов не является слившимся цветом диска. Скорее всего, эти два цвета приблизительно соответствуют большинству и меньшинству цветов диска, видимых в состоянии покоя. Таким образом, признание только одного набора полос и вывод (*там же.*, стр. 208) о том, что "полосы возникают при восприятии цвета меньшинства", полностью ошибочны. Полосы возникают также во время восприятия основного цвета, и, как будет показано позже, этот процесс непрерывен.

Опять же, неправильно, даже в случае тех полос, которые видны за открытым сектором, называть полосы "изображениями стержня", поскольку изображения стержня были бы того же цвета, что и стержень, тогда как, как говорят сами наши авторы (*там же.*, стр. 201), полосы "имеют цвет, подобный тому, который присутствует в большей пропорции" на диске. Более того, "изображения стержня" бывают самой разной ширины. Фактически, мы обнаружим, что

ширина стержня является лишь одним из нескольких факторов, определяющих ширину его "изображений", полос.

Той же ошибкой подвержено следующее утверждение (*там же.*, стр. 208): "Когда основной цвет темнее, чем второстепенный, полосы получаются темнее, чем полученная смесь, и светлее, когда основной цвет светлее". Чтобы это было правдой, нужно читать "полосы", "более узкие полосы".

Другое наблюдение, найденное в этой статье, заслуживает критики. Утверждается, что разница в оттенке между двумя секторами диска, а также разница в цвете, необходимы для создания иллюзии. В подтверждение этого приведены четыре случая: два, в которых сектора были настолько схожи по яркости, что создавали иллюзию, но слабо; два, в которых схожая яркость вообще не создавала иллюзии. Автор настоящего исследования согласен с тем, что если два сектора очень близки по яркости, то иллюзия слабее. Он также выбрал красный и зеленый цвета, настолько близкие друг к другу по яркости, что, когда стержень шириной 4 мм (это самый большой стержень, который, как упоминают Джастроу и Мурхаус, использовали) провели рукой перед диском, не было видно никаких следов полосы. Однако маятник, несущий щит значительно шире 4 мм (скажем, под углом 15 градусов) и движущийся перед теми же самыми красными и зелеными оттенками, смешанными в тех же пропорциях, создавал иллюзию с предельной четкостью. Цвета схожей яркости создают иллюзию менее разительно, тем не менее они создают ее.

Снова (*указ. соч.*, стр. 205) эти авторы говорят: "Уже было замечено, что расстояние между полосами уменьшается по мере увеличения скорости вращения и перемещения стержня". Но то, что было сказано ранее (*там же.*, стр. 203), что "полосы разделены все меньшими и меньшими промежутками по мере того, как скорость движения стержня становится все медленнее и медленнее"; и это эквивалентно утверждению, что расстояние между полосами уменьшается по мере уменьшения скорости движения стержня. Утверждения противоречат друг другу. Но нет сомнений в том, какое из них неверно — оно первое. Здесь было показано, что то, что эти авторы назвали "расстоянием между полосами", само по себе является полосой. Нет ничего более очевидного в этой иллюзии, чем то, что ширина обоих видов полос изменяется прямо пропорционально скорости вращения стержня, однако обратно пропорционально (как отметили Джастроу и Мурхаус) скорости вращения диска.

Возможно, наименее удовлетворительным из всего является их утверждение (*там же.*, стр. 206), что "краткого знакомства с иллюзией было достаточно, чтобы убедить нас в том, что ее появление было вызвано контрастом какой-то формы, хотя точная природа этого контраста является самым трудным вопросом из всех". В настоящем обсуждении предпринимается попытка объяснить со значительной детализацией каждый фактор иллюзии, однако автор не видит, каким образом в каком-либо существенном смысле можно было бы говорить о контрасте.

С другими наблюдениями этих авторов, например, о том, что общий эффект увеличения ширины прерывающего стержня заключался в том, что иллюзия становилась менее отчетливой, а полосы - более широкими и т.д., наблюдения настоящего автора полностью совпадают. Они будут систематизированы позже, а сейчас мы можем прекратить обсуждение этого документа.

Единственное другое упоминание об этих диапазонах разрешения, которое можно найти, принадлежит Сэнфорду,2, который говорит, по-видимому, просто повторяя результаты Джастроу и Мурхауса, что иллюзия, вероятно, создается внезапным появлением, по контрасту, стержня, когда светлый сектор проходит за ним, и его относительным исчезновением, когда темный сектор оказывается позади. Таким образом, он сравнивает появление нескольких стержней с появлением нескольких точек при прерывистом освещении стробоскопа. Если бы это было правильное объяснение, полосы нельзя было бы увидеть, когда оба сектора были бы равны по яркости; ибо если бы оба были темными, стержень никогда бы не появился, а если бы оба были светлыми, он никогда бы не исчез. Однако, как было указано выше, полосы можно увидеть, когда оба сектора светлые или оба темных. Более того, при таком объяснении полосы должны быть того же цвета, что и стержень. Но они другого цвета. Поэтому объяснение Сэнфорда не может быть принято.

И, наконец, предложения относительно объяснения, будь то Сэнфорда или Джастроу и Мурхауса, раз и навсегда опровергаются наблюдением, что если движущийся стержень довольно широкий (скажем, три четверти дюйма) и движется *медленно*, полосы нигде не видны так хорошо, как *на самом стержне*. Стержень виден сквозь полосы смутно, что вряд ли могло бы произойти, если бы полосы были изображениями стержня или контрастными эффектами стержня на фоне секторов.

Случай, когда удилище широкое и движется медленно, следует считать особым случаем. Следующие наблюдения, вплоть до № 8, проводились с помощью узкого стержня шириной около пяти градусов (подойдет и более узкий), перемещаемого метрономом со скоростью менее шестидесяти ударов в минуту.

III. КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ НАБЛЮДАЕМЫХ ФАКТОВ.

Тщательное изучение иллюзии позволяет сделать следующие выводы:

1. Если два сектора диска неодинаковы по дуге, полосы неодинаковы по ширине, а более узкие полосы соответствуют по цвету большему сектору. Равные секторы дают одинаково широкие полосы.

2. Чем быстрее движется стержень, тем шире становятся полосы, но не в одинаковых пропорциях; широкие полосы расширяются относительно больше, чем узкие; равные полосы расширяются одинаково. По мере расширения полос из этого обязательно следует, что альтернативные полосы будут располагаться дальше друг от друга.

3. Ширина полос увеличивается, если скорость вращающегося диска уменьшается, но изменяется напрямую, как было отмечено ранее, в зависимости от скорости вращения маятникового стержня.

4. Смежные полосы не отделены резко друг от друга, переход от одного цвета к другому происходит постепенно. Наиболее четкое изображение получается, когда стержень очень узкий. Уместно назвать области, где одна полоса переходит в следующую, "переходными полосами". Таким образом, эти переходные полосы повторяют цвета обоих секторов на диске. При наблюдении чрезвычайно трудно различить расплывчатость иллюзии из-за слабости остаточного изображения, зависящего от слабого освещения, дисков темного цвета или отсутствия желаемой разницы в яркости между секторами (см. стр. 171) и неопределенность,

которая возникает из-за широких переходных полос, существующих между (относительно) полосами чистого цвета. Однако многое кажется несомненным (Джастроу и Мурхаус сообщили о том же, *указ. соч.*, стр. 203): чем шире стержень, тем шире переходные полосы. Более того, следует отметить, что при довольно быстрых движениях стержня полосы более четко очерчены, если это движение противоположно движению диска, чем если оно направлено в одном направлении с движением диска. То есть переходные полосы шире, когда стержень и диск движутся в одном направлении, чем когда они движутся в противоположных направлениях.

5. Общее количество видимых полос (два цвета расположены попеременно и с переходными полосами между ними) в любой момент времени приблизительно постоянно, независимо от того, как могут изменяться ширина секторов, а также ширина и скорость перемещения стержня. Но количество полос обратно пропорционально, как показали Джастроу и Мурхаус (см. Выше, стр. 169), времени вращения диска; то есть, чем быстрее диск, тем больше полос. Поэтому, если полосы широкие (№ 2), они покрывают большую часть диска; но если узкие, они покрывают только небольшую полоску, лежащую непосредственно за стержнем.

6. Цвета полос приближены к цветам двух секторов; переходные полосы представляют собой соседние "чистые цвета", переходящие друг в друга. Но *все* полосы изменены в соответствии с цветом движущегося стержня. Теперь, если стержень сам по себе того же цвета, что и один из секторов, полосы, которые должны были быть *другого* цвета, нельзя отличить от плавленого цвета диска, когда перед ним не движется стержень.

7. Полосы становятся более заметными, когда два сектора значительно различаются по яркости. Но наблюдение Джастроу о том, что разница в яркости *необходима*, не подтвердилось. Скорее, наоборот, сектора с максимально возможной яркостью все еще создавали иллюзию, хотя и слабую.

8. На *широком*, но медленно движущемся стержне видны полосы, покрывающие его. На диске можно увидеть другие группы, оставленные после него.

9. Но случай, когда стержень широкий, или медленно перемещающийся, или и то и другое вместе, представляет собой особое осложнение, которое включает в себя несколько других и *кажущихся* совершенно противоречащими уже отмеченным феноменам. Поскольку этого достаточно, чтобы показать принципы, с помощью которых можно объяснить иллюзию, перечисление особых вариаций откладывается.

IV. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ СООТНОШЕНИЯ Между СТЕРЖНЕМ И СЕКТОРАМИ ДИСКА.

Кажется, что любая попытка объяснить иллюзорные полосы должна начинаться с рассмотрения чисто геометрических соотношений, существующих между медленно движущимся стержнем и быстро вращающимся диском. Таким образом, прежде всего, очевидно, что стержень находится перед каждым сектором последовательно.

Пусть рис. 1 представляет верхнюю часть цветового круга с центром в точке *O* и с равными секторами *A* и *B*, перед которым стержень *P* совершает колебания вправо и влево по той же оси, что и у колеса. Пусть диск вращается по часовой стрелке, и пусть при его колебании вправо наблюдается *P*. Поскольку диск движется быстрее стержня, передняя часть сектора *A* в какой-то момент приблизится к стержню *P* и пройдет за ним, скажем, в точке p^A. *P* теперь скрывает часть *A*, и оба движутся в одном направлении. Поскольку диск по-прежнему движется быстрее,

передняя часть *A* вскоре появится из-за *P*, затем будет появляться все больше и больше *A*, пока, наконец, ни одна его часть не будет скрыта *P*. Если бы сейчас *P* была просто линией (не имеющей ширины) и не двигалась, последняя часть *A* появилась бы как раз там, где ее передний край ушел за *P*, а именно в p^A. Но *P* имеет определенную ширину и определенную скорость движения, так что *A* полностью выйдет из-за *P* в какой-то момент справа, скажем, p^B. Насколько далеко вправо это будет зависеть от скорости и ширины *A*, а также от скорости и ширины *P*.

Теперь, аналогично, на p^B сектор *B* развернулся и начинает проходить позади *P*. Он, в свою очередь, появится в какой-то момент справа, скажем, p^C. И так процесс будет продолжаться. От p^A к p^B маятник охватывает некоторую часть сектора *A*; от p^B к p^C некоторую часть сектора *B*; от p^C к P^D снова некоторую часть *A*, и так далее.

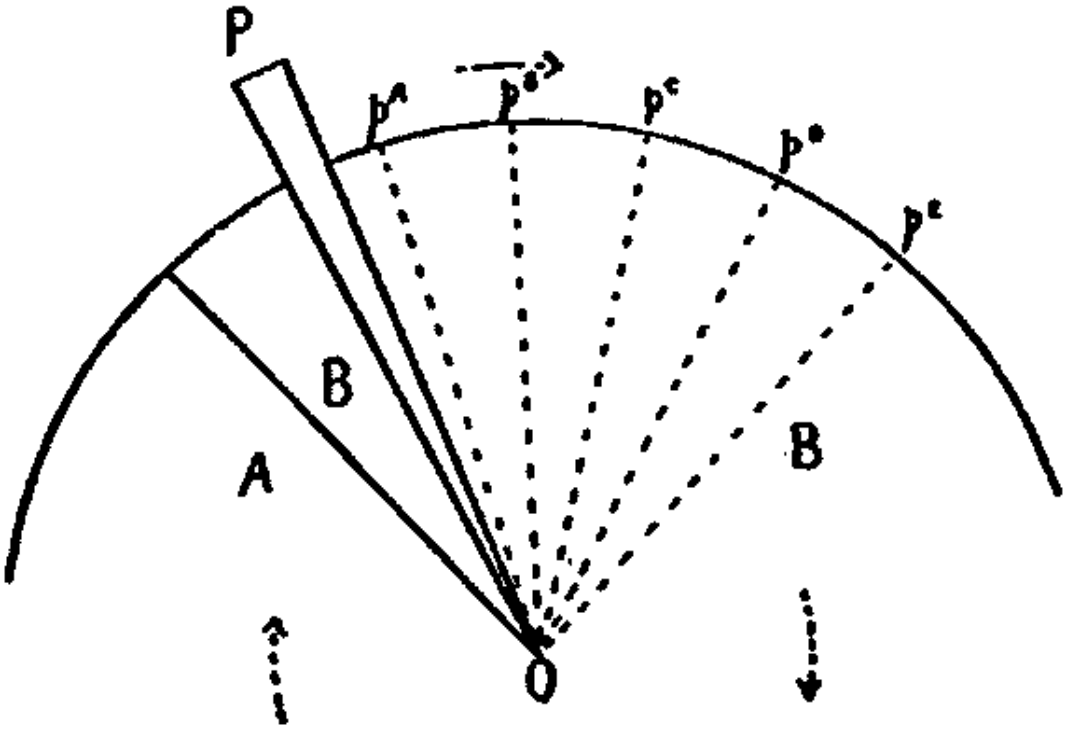


Рис. 1.

Теперь, если глаз, наблюдающий за этим процессом, не будет двигаться, эти соотношения будут воспроизведены на сетчатке. Для области сетчатки, соответствующей треугольнику p^AOp^B, будет меньше стимуляции со стороны сектора *A*, чем было бы, если бы маятник частично не скрывал его. То есть рассматриваемый треугольник не будет виден слившимся цветом *A* и *B*, но потеряет часть своего *A*-компонента. Таким же образом треугольник p^BOpC потеряет часть своего *B*компонента; и так далее поочередно. И на столько, на сколько будет потерян любой компонент, на столько будет присутствовать цвет перехватывающего маятника (в данном случае черный), чтобы восполнить недостаток.

Таким образом, мы видим, что чисто геометрические соотношения диска и маятника обязательно предполагают для зрения появление определенной полосы на области, охватываемой маятником, если глаз находится в состоянии покоя. Теперь мы должны спросить,

те ли это группы, которые мы намеревались изучать? Достаточно ясно, что эти геометрически неизбежные полосы могут быть точно рассчитаны и сформулированы их необходимые изменения для любого данного изменения скорости или ширины *A*, *B* или *P*. Если удастся показать, что они всегда должны изменяться точно так же, как *наблюдаются* изменения полос, которые мы намереваемся изучить, то станет очевидным, что полосы иллюзии не имеют никакой другой причины, кроме перехвата раздражения сетчатки секторами диска из-за чисто геометрических соотношений между секторами и маятником, который их скрывает.

И будет установлено, что именно так оно и есть. Ширина полос иллюзии зависит от скорости и ширины секторов и используемого маятника; цвета и интенсивность полос зависят от цветов и интенсивности секторов (и маятника); в то время как общее количество полос, видимых одновременно, зависит от всех этих факторов.

V. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ ВЫВОД ПОЛОС.

Прежде всего, следует отметить, что если маятник движется слева направо, например, перед диском, то та часть последнего, которая находится перед продвигающимся стержнем, еще не будет скрыта им и, следовательно, будет видна неизмененного, расплывчатого цвета. Полосы могут появиться только за маятником, где были скрыты вращающиеся секторы. И это согласуется с первым наблюдением (стр. 167), что "Стержень, по-видимому, оставляет после себя на диске ряд параллельных полос". Это как если бы стержень, проходя мимо, нарисовал их на диске.

Очевидно, что полосы образуются не одновременно, а одна за другой по мере прохождения маятником последовательных положений. И, конечно, самые новые полосы - это те, которые расположены непосредственно за маятником. Теперь следует спросить, почему, если эти полосы создаются последовательно, их можно увидеть одновременно? На это Джастроу и Мурхаус дали ответ: "Мы имеем дело с феноменом остаточных образов". Полосы сохраняются как остаточные изображения, пока создаются новые . Самые старые, однако, исчезают *наравне* с появлением новых. Мы уже видели (стр. 169), насколько хорошо эти авторы показали это, доказав, что количество видимых полос, умноженное на скорость вращения диска, является постоянной величиной, имеющей некоторое отношение к продолжительности изображения на сетчатке, яркость которого аналогична яркости полос. Однако теперь следует отметить, что как только стержень сформировал полосу и прошел дальше, остаточное изображение этой полосы на сетчатке подвергается той же стимуляции от вращающегося диска, что и раньше, то есть подвергается воздействию плавного цвета; и это привело бы к стиранию остаточных изображений. Таким образом, самые старые полосы должны были бы исчезнуть быстрее, чем нетронутое остаточное изображение той же первоначальной яркости. Тогда мы должны были бы увидеть несколько меньше полос, чем указывает формула Джастроу и Мурхауза. Другими словами, применив формулу, мы должны обнаружить, что "длительность остаточного изображения" должна быть уменьшена на небольшую величину, прежде чем сохранятся числовые соотношения. Поскольку Джастроу и Мурхаус не определяли соотношение остаточного изображения с помощью независимого измерения, их работа не подтверждает и не опровергает эту гипотезу.

Чего они не смогли подчеркнуть, так это того, что реальное происхождение полос - это не периодические появления стержня напротив *более*светлого*сектора, как они, по-видимому,*

*полагают, а последовательное затмение стержнем*каждого сектора по очереди..... . . . .

Если на рис. 2 у нас есть диск (состоящий из зеленого и красного секторов) и маятник, движущийся вправо, и если *P* представляет маятник в тот момент, когда зеленый сектор *AOB* начинает проходить позади него, то из этого следует, что какое-то другое положение дальше справа, например, *P'*, будет представлять маятник как раз в тот момент, когда последняя часть сектора выходит из-за него. По крайней мере, некоторая часть сектора была скрыта в течение всего интервала, в течение которого маятник переходил от *P* к *P'*. Очевидно, что arc *BA'* измеряет полосу *BOA'*, в которой, таким образом, по меньшей мере частично подавляется зеленая стимуляция от сектора *AOB*, то есть на которой образуется относительно красная полоса. Если иллюзия действительно зависит от последовательного затмения секторов маятником, как было описано, можно будет выразить BA', то есть ширину полосы, в терминах ширины и скоростей движения двух секторов и маятника. Это выражение будет уравнением, и из него можно будет вывести явления, которые на самом деле представляют полосы иллюзии в виде изменения скоростей диска и стержня, а также ширины секторов и стержня.

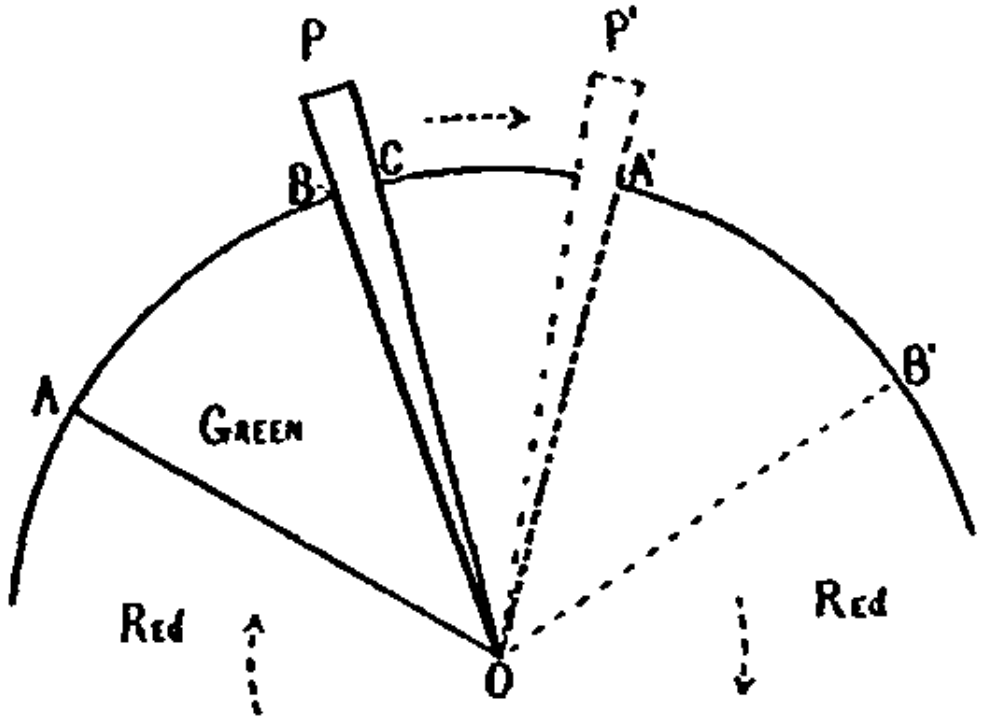


Рис. 2.

Теперь на рис. 2 пусть

ширина полосы (*т.е.*дуги BA')	= Z
скорость маятника	= r градусов в секунду;
скорость диска	= r' градусов в секунду;
ширина сектора AOB (*т.е.*дуги AB)	= s градусов дуги;

ширина маятника (*т.е.* дуги BC) = p градусов дуги;
время, за которое маятник перемещается от P к P' = t секунд.

Сейчас

$$t = \frac{\text{arc } CA'}{r};$$

но, поскольку в то же время зеленый сектор AOB перемещается из *B* в B', мы также знаем, что

$$t = \frac{\text{дуга } BB'}{r'};$$

тогда

$$\frac{\text{arc } CA'}{r} = \frac{\text{arc } BB'}{r'}$$

или, опустив слово "дуга" и очистив дроби,

$r'(CA') = r(BB')$.

Но теперь

$CA' = BA' - BC$,

пока

$BA' = Z$ и $BC = p$;

следовательно

$CA' = Z-p$.

Аналогично

$BB' = BA' + A'B' = Z + s$.

Подставляя в *CA'* и *BB'* их значения, получаем

$r'(Z-p) = r(Z+s)$,

или

$Z(r' - r) = rs + pr'$,

или

$$Z = \frac{rs + pr'}{r' - r}.$$

Следует помнить, что *s* - это ширина сектора, который подвергается затмению, и что это цвет того же сектора, который вычитается из рассматриваемой полосы *Z*. Следовательно, независимо от того, представляет ли *Z* зеленую или красную полосу, *s* формулы должны относиться к *противоположно окрашенному* сектору, *т.е.* тому, который в данный момент скрыт.

Теперь мы должны обратить внимание на предмет, которым до сих пор пренебрегали. Когда зеленый сектор достигнет положения *A'B*, то есть только полностью выйдет из-за маятника, передняя часть красного сектора уже должна быть затмена. Генерация зеленой полосы (красный сектор в eclipse) начнется несколько раньше, чем закончится генерация красной полосы (зеленый сектор в eclipse). На мгновение маятник окажется над частями обоих секторов, и в то время как красная полоса заканчивается в точке *A'*, зеленая полоса уже начнется в точке несколько левее (и, действительно, левее на величину, немного превышающую ширину маятника). Другими словами, эти две полосы *перекрываются*.

Эта область перекрытия сама по себе может считаться полосой, поскольку здесь маятник частично скрывает красный и частично зеленый цвета, и, очевидно, результат для ощущения будет не таким, как в тех областях, где скрыты только красный или зеленый цвета. Мы можем назвать перекрывающуюся область "переходной полосой", и затем мы должны спросить, соответствует ли она "переходным полосам", о которых говорится в наблюдениях.

Теперь формула, полученная для Z, включает две такие переходные полосы, одну, сгенерированную вблизи OB, и одну вблизи OA'. Чтобы найти формулу для полосы, образующейся, когда маятник скрывает только один сектор противоположного цвета (мы можем назвать это полосой "чистого цвета" и принять ее ширину равной W), мы должны найти формулу для ширины (w) переходной полосы, умножить ее на два и вычесть произведение из уже найденного значения для Z.

Формулу для полосы перекрытия или перехода можно легко найти, рассматривая ее как полосу, образованную проходом за P сектора, ширина которого равна нулю. Таким образом, если в уже найденном выражении для Z мы подставим ноль вместо s, то получим w; то есть,

$$w = \frac{o + pr'}{r' - r} = \frac{pr'}{r' - r}$$

С тех пор, как

$$W = Z - 2w,$$

у нас есть

$$W = \frac{rs + pr'}{r' - r} = 2\frac{pr'}{r' - r},$$

или

$$W = \frac{rs - pr'}{r' - r} \quad (1)$$

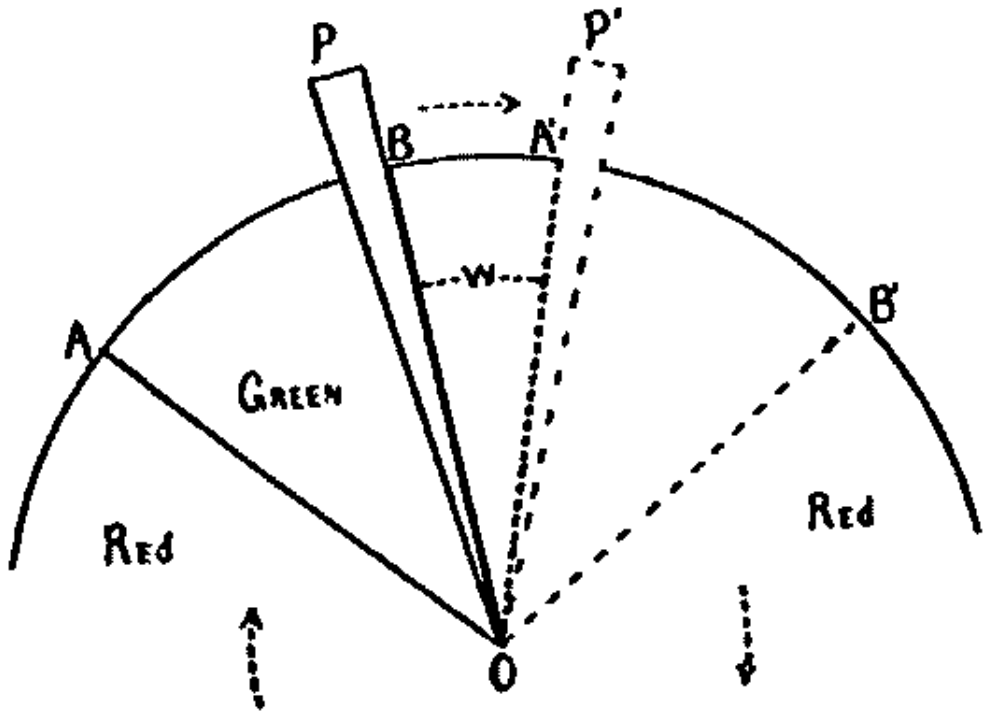


Рис. 3.

На рис. 3 показано, как вывести *W* непосредственно (как был получен *Z*) из геометрических соотношений маятника и секторов. Пусть *r*, *r'*, *s*, *p* и *t*будут такими же, как и раньше, но теперь пусть

ширина полосы (*т.е.* дуги *BA')* = *W*;

то есть полоса, вместо того чтобы простираться, как раньше, от того места, где *P* начинает скрывать зеленый сектор, до того места, где *P* перестает его скрывать, теперь должна простираться от точки, в которой *P* перестает скрывать *какую-либо часть* красного сектора, до точки, где она *снова* начинает скрывать то же самое.

Тогда

$$t = \frac{W + p}{r},$$

и

$$t = \frac{W + s}{r'},$$

следовательно

$$\frac{W + p}{r} = \frac{W + s}{r'},$$

$r'(W + p) = r(W + s)$,

$W (r' - r) = rs - pr'$,

и, опять же,

$$W = \frac{rs - pr'}{r' - r}$$

Прежде чем спросить, можно ли отождествить эту полосу чистого цвета *W* с полосами, наблюдаемыми в иллюзии, мы должны помнить, что значение, которое мы нашли для *W*, верно только в том случае, если диск и маятник движутся в одном направлении; тогда как полосы иллюзии наблюдаются безразлично, поскольку диск и маятник движутся в одном или противоположных направлениях. В этих двух случаях также трудно заметить какую-либо разницу в их ширине, хотя следует иметь в виду, что разница может быть слишком мала, чтобы ее можно было заметить, если не использовать какое-либо измерительное устройство.

Из рис. 4 мы можем найти ширину полосы чистого цвета (*W*), когда маятник и диск движутся в противоположных направлениях. Буквы используются так же, как и в предыдущем случае, и *W* не будет включать полосу перехода.

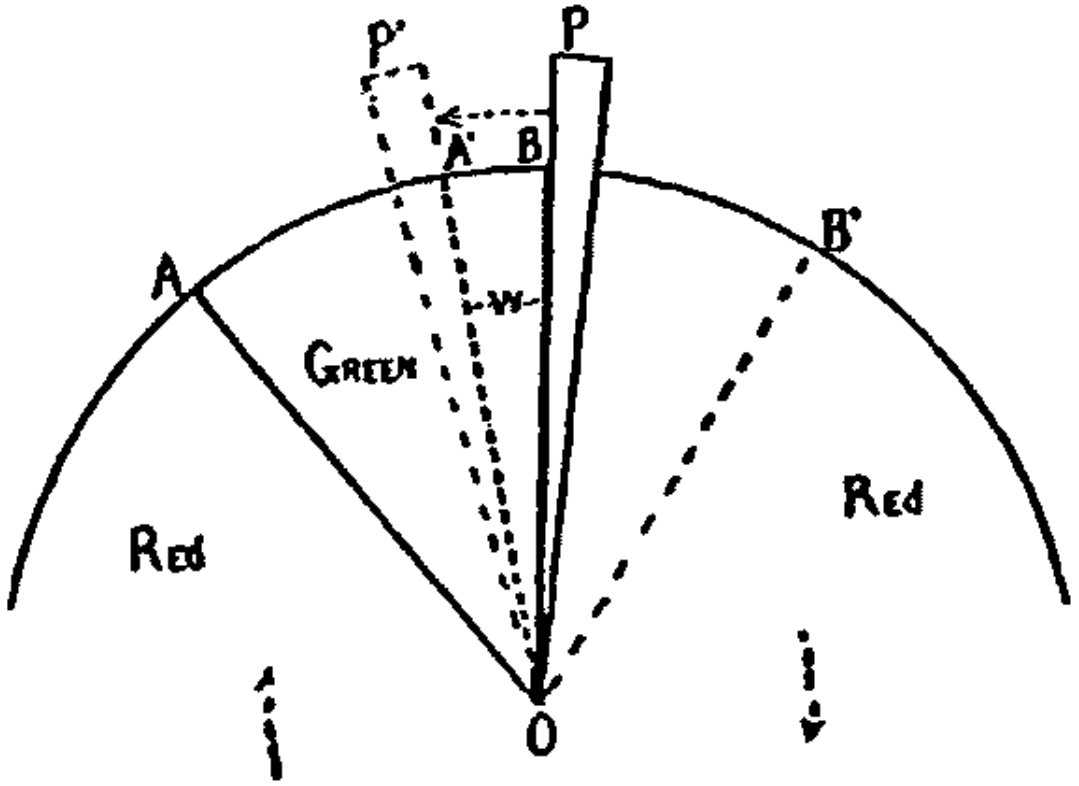


Рис. 4.

У нас есть

$t = W + p$,

$$r$$

и

$$t = \frac{s - W}{r'},$$

$$r'(W + p) = r(s - W),$$

$$W(r' + r) = rs - pr',$$

$$W = \frac{rs - pr'}{r' + r}. \quad (2)$$

Теперь, когда маятник и диск движутся в одном направлении,

$$W = \frac{rs - pr'}{r' - r}, \quad (1)$$

таким образом, чтобы включить оба случая, мы можем сказать, что

$$W = \frac{rs - pr'}{r' \pm r}. \quad (3)$$

Ширину (W) переходных полос можно найти аналогичным образом из геометрических соотношений между маятником и диском, как показано на рис. 5 и 6. На рис. 5 стержень и диск движутся в одном направлении, и

$$w = BB'.$$

Сейчас

$$t = \frac{w - p}{r},$$

$$t = \frac{w}{r'},$$

$$r'(w-p) = rw,$$

$$w(r'-r) = pr',$$

$$w = \frac{pr'}{r'- r}. \quad (4)$$

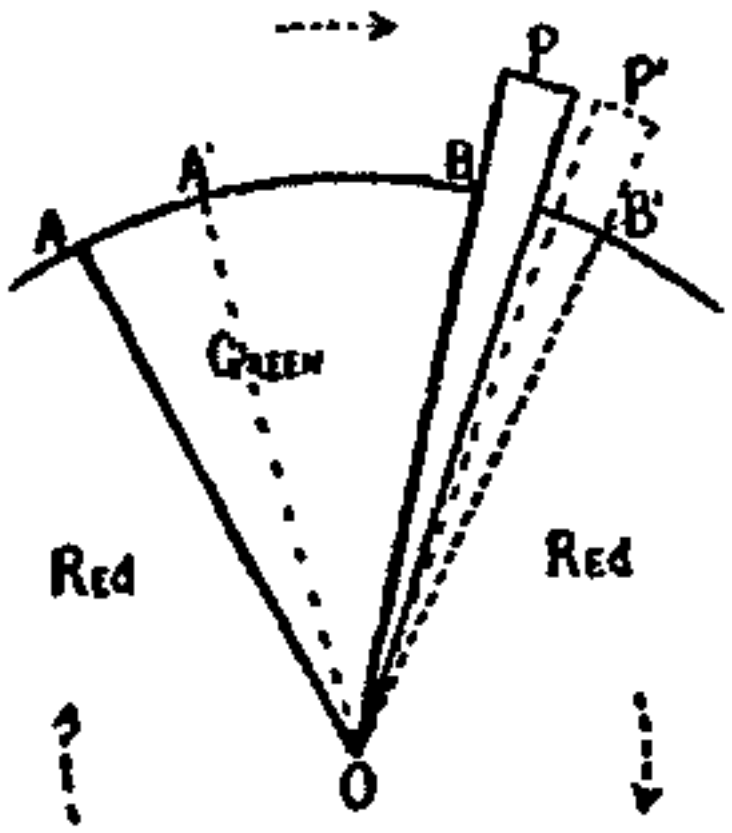


Рис. 5.

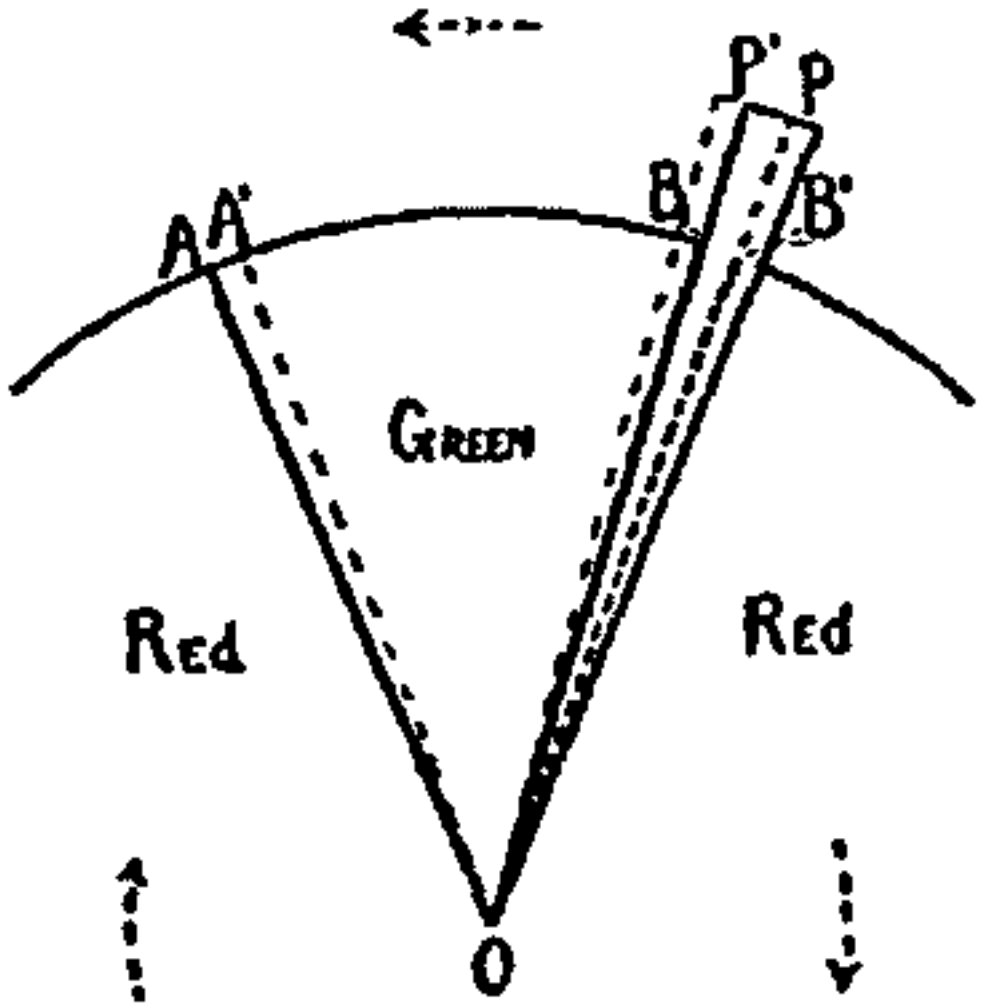


Рис. 6.

На рис. 6 стержень и диск движутся в противоположных направлениях, и

$w = BB'$,

$$t = \frac{p - w}{r},$$

$$t = \frac{w}{r'},$$

$$r'(p - w) = rw,$$

$$w(r' + r) = pr',$$

$$w = \frac{pr'}{r' + r}. \quad (5)$$

Таким образом, чтобы включить оба случая (движения в одном или противоположных направлениях), мы имеем, что

$$w = \frac{pr'}{r' \pm r} \quad (6)$$

VI. ПРИМЕНЕНИЕ ФОРМУЛ К ПОЛОСАМ ИЛЛЮЗИИ.

Объяснят ли теперь эти формулы явления, которые на самом деле представляют полосы иллюзии, в зависимости от их ширины?

1. Первое замеченное явление (стр. 173, № 1) заключается в том, что "Если два сектора диска неодинаковы по дуге, полосы неодинаковы по ширине; и более узкие полосы соответствуют по цвету большему сектору. Равные секторы дают одинаково широкие полосы".

В формуле 3, *W* представляет ширину полосы, а *s* - ширину *противоположно окрашенного* сектора. Следовательно, если диск состоит, например, из красного и зеленого секторов, то

$$W(\text{красный}) = \frac{rs(\text{зеленый}) - pr'}{r' \pm r},$$

и

$$W(\text{зеленый}) = \frac{rs(\text{красный}) - pr'}{r' \pm r},$$

следовательно, путем деления,

$$\frac{W(\text{красный})}{W(\text{зеленый})} = \frac{rs(\text{зеленый}) - pr'}{rs(\text{красный}) - pr'}.$$

Из этого последнего уравнения ясно, что если *s*(зеленый) = *s*(красный), то *W*(красный) не может быть равен *W*(зеленый). То есть, если два сектора неодинаковы по ширине, полосы также неодинаковы. Это была первая особенность иллюзии, о которой говорилось выше.

Опять же, если один сектор больше, полосы противоположного цвета будут больше, то есть светлые полосы будут уже; или, другими словами, "более узкие полосы соответствуют по цвету большему сектору".

Наконец, если сектора равны, полосы также должны быть равны.

Таким образом, пока что полосы, выведенные геометрически, представляют те же вариации, что и полосы, наблюдаемые в иллюзии.

2. Во-вторых (стр. 174, № 2): "Чем быстрее движется стержень, тем шире становятся полосы, но не в одинаковых пропорциях; широкие полосы расширяются относительно больше, чем узкие". Скорость вращения стержня или маятника в градусах в секунду равна *r*. Теперь, если *W* увеличивается при увеличении *r*, то $D_\tau W$ должно быть положительным или больше нуля для всех значений *r*, о которых идет речь.

Сейчас

$$W = rs - pr',$$

$$r' \pm r$$

и

$$D_\tau W = \frac{(r' \pm r)s + (rs - pr')}{(r \pm r')2},$$

или уменьшенный,

$$= \frac{r'(s \pm p)}{(r' \pm r)2}$$

Поскольку r' (скорость диска) всегда положительна, а s всегда больше, чем p (ср. стр. 173), и поскольку знаменатель является квадратом и, следовательно, положительным, из этого следует, что

$$D_\tau W > 0$$

или что W увеличивается, если r увеличивается.

Более того, если W - широкая полоса, то s - более широкий сектор. Скорость увеличения W по мере r равна,

$$D_\tau W = \frac{r'(s \pm p)}{(r' \pm r)2}$$

который больше, если s больше (s и r всегда положительны). То есть, по мере увеличения r "широкие полосы расширяются относительно больше, чем узкие".

3. В-третьих (стр. 174, № 3), "Ширина полос увеличивается, если скорость вращающегося диска уменьшается". Эта скорость равна r'. То, что наблюдаемый факт в равной степени справедлив и для геометрических полос, ясно из осмотра, поскольку в

$$W = \frac{rs - pr'}{r' \pm r},$$

по мере уменьшения r' знаменатель правого элемента уменьшается, а числитель увеличивается.

4. Теперь мы переходим к переходным полосам, где один цвет переходит в другой. Было замечено (стр. 174, № 4), что "Они повторяют цвета обоих секторов на диске. Чем шире стержень, тем шире переходные полосы".

Мы уже видели (стр. 180), что через определенные промежутки времени маятник скрывает часть обоих секторов, так что в этих точках цвет полосы можно определить, не вычитая один цвет отдельно из смешанного цвета, а вычитая небольшое количество обоих цветов в определенных пропорциях. Расположение позиций, в которых, таким образом, должны быть вычтены оба цвета, мы предварительно назвали (в геометрическом разделе) "переходными полосами". Так же, как и для полос чистого цвета, это местоположение представляет собой радиальный сектор, и мы нашли, что его ширина равна (формула 6, стр. 184)

$$W = \frac{pr'}{r' \pm r},$$

Теперь, идентичны ли эти полосы двухцветной дедукции переходным полосам, наблюдаемым в иллюзии? Поскольку общая маскирующая способность маятника для любой заданной скорости фиксирована, для переходной полосы может быть вычтено меньше от *любого* цвета, чем от одного цвета для полосы чистого цвета. Следовательно, полоса перехода никогда не будет так сильно отличаться от исходного fusion-color, как любая полоса "чистого цвета"; то есть, по сравнению с полосами чистого цвета, полосы перехода будут "сочетать цвета обоих секторов на диске". Поскольку

$$W = \frac{pr'}{r' \pm r},$$

ясно, что увеличение *p* приведет к увеличению *w*; *т.е.*"чем шире стержень, тем шире переходные полосы".

Поскольку *r* представляет собой скорость вращения стержня и всегда меньше, чем *r′*, чем быстрее движется стержень, тем шире будут переходные полосы, когда стержень и диск движутся в одном направлении, то есть когда

$$W = \frac{pr'}{r' - r},$$

Но обратное будет верно, когда они будут двигаться в противоположных направлениях, ибо тогда

$$W = \frac{pr'}{r' + r},$$

то есть, чем больше *r*, тем уже *w*.

Автор настоящего документа не мог быть уверен, изменялась ли ширина переходных полос в зависимости от *r*. Однако он заметил (стр. 174), что "переходные полосы шире, когда стержень и диск движутся в одном и том же направлении, чем когда они движутся в противоположных направлениях". Это будет справедливо аналогично для геометрических полос, для любого *r* (вплоть до *r* = *r′*включительно),

$$\frac{pr'}{r' - r} > \frac{pr'}{r' + r}$$

При наблюдении, конечно, *r*, скорость стержня, никогда не была такой большой, как *r′*, скорость диска.

5. Далее мы переходим к наблюдению (стр. 174, № 5), касающемуся количества полос, наблюдаемых в любой момент времени. Как помнится, "геометрическая дедукция полос" касалась исключительно количества цвета, которое должно было быть вычтено из расплавленного цвета диска. *W* и *w* обозначали ширину областей, на которых должен был быть сделан такой вывод. В наблюдении 5 мы переходим к новым соображениям, *т.е.* Относительно цвета, из которого следует делать вывод, и судьбы временно скрытой области, которая подвергается дедукции, *после того, как* маятник пройдет дальше.

Нам лучше всего рассмотреть эти вопросы в терминах концепции, которую Marbe3 замечательно использовала: "характерный эффект". Закон Тэлбота-Плато гласит, что когда на сетчатку воздействуют двумя или более периодически чередующимися раздражениями, существует определенная минимальная частота чередования, необходимая для создания просто постоянного ощущения. Эта минимальная скорость последовательности называется критическим периодом. Теперь Марбе называет воздействие на сетчатку световой стимуляции, которая длится в единицу времени, "фотохимическим единичным эффектом". И он говорит (*указ. соч.*, С. 387): "Если мы назовем единицу времени 1σ, ощущение для каждой точки на сетчатке в каждую единицу времени является функцией одновременного и нескольких непосредственно предшествующих единичных эффектов; это характерный эффект".

Теперь мы можем думать об иллюзорных полосах как о таком-то множестве различных "характерных эффектов", проявляющихся одновременно в таком-то количестве смежных участков сетчатки. Но точно так же мы можем думать и о геометрических полосах перехвата, и для них мы можем вывести ряд дополнительных свойств. До настоящего времени наблюдаемые полосы иллюзии и полосы перехвата были признаны идентичными, то есть в том, что касается их ширины при различных условиях. Теперь мы должны посмотреть, представляют ли они собой дополнительные точки соприкосновения.

Что касается характерных эффектов, присущих полосам перехвата; на рис. 7 (таблица V.) пусть *A'C'* представляет в данный момент *M*, общую окружность цветного диска, *A'B'* представляет зеленый сектор с углом 90°, а *B'C'* - красный дополнительный сектор с углом 270°. Если предполагается, что диск вращается слева направо, то ясно, что за момент, предшествующий *M*, два сектора и их пересечение *B* будут занимать положение немного левее. Если расстояние, расположенное перпендикулярно над *A'C*, понимается как обозначающее время, предшествующее *M*, соответствующие предыдущие положения секторов будут представлены наклонными полосами на рисунке. Узкие полосы (*GG*, *GG*) являются локусами последовательных положений зеленого сектора; более широкие полосы (*RR*, *RR*) - красного сектора.

На рисунке 0,25 мм по вертикали = единица измерения времени = 1σ. Последовательные стимуляции, подаваемые на сетчатку диском *A'C*, скажем, в точке *A'*, в течение интервала, предшествующего моменту *M*, будут

зеленый 10σ,

красный 30σ,

зеленый 10σ,

красный 30σ и т.д.

Теперь определенное количество этих стимуляций, которые непосредственно предшествуют *M*, определит характерный эффект, цвет слияния, для точки *A'* в момент *M*. Мы не знаем количество единичных стимулов, которые вносят вклад в этот характерный эффект, да нам это и не нужно, но оно будет постоянным и может быть представлено расстоянием *x = A'A* над линией *A'C'*. Тогда *A'A* будет представлять собой общий стимул, который определяет характерный эффект при *A'*. Стимулы, более ранние, чем *A*, больше не представлены на последующем изображении. *Переменный ток* параллелен *A'C'*, и характерный эффект для любой точки определяется проведением перпендикуляра в этой точке между двумя прямыми *A'C* и *AC*.

Точно так же, как движение диска, можно представить движение скрывающего маятника. Разница лишь в том, что маятник уже и движется медленнее. Более медленный темп представлен более крутым локусным диапазоном, *PP'*, чем у более быстрых секторов.

Теперь мы можем рассматривать геометрически выведенные полосы как "характерные эффекты", и у нас есть графическое представление выведения цвета, определяемого перехватом маятника. Величина вычета маятника равна расстоянию (*xy*), которое он пересекает на линии, проведенной перпендикулярно *A'C'*.

Линии, проведенные перпендикулярно *A'C'* через точки пересечения локусной полосы маятника с секторами, дадут "график" на *A'C'* удерживающих полосах. Таким образом, от 1 до 2 вычет красный, а полоса зеленая; от 2 до 3 вычет становится все менее красным и все более зеленым, полоса перехода; от 3 до 4 вычет зеленый, а полоса красная; и так далее.

Теперь мы готовы продолжить нашу идентификацию этих геометрических полос перехвата с полосами, наблюдаемыми в иллюзии. Следует попутно отметить, что это графическое представление полос перехвата как характерных эффектов (рис. 7) во всех отношениях согласуется с предыдущей эквационной обработкой тех же полос. Небольшое рассмотрение рисунка покажет, что изменения ширины и скоростей секторов и маятника изменяют ширину полос точно так, как показано в уравнениях.

Следующее наблюдение (стр. 174, № 5) заключается в том, что "Общее количество полос, наблюдаемых в любой момент времени, приблизительно постоянно, независимо от того, как могут изменяться ширина секторов, а также ширина и скорость перемещения стержня. Но количество полос обратно пропорционально (Джастроу и Мурхаус) времени вращения диска; то есть, чем быстрее диск, тем больше полос".

Психологический обзор. Приложение к монографии, 17. Табличка V.

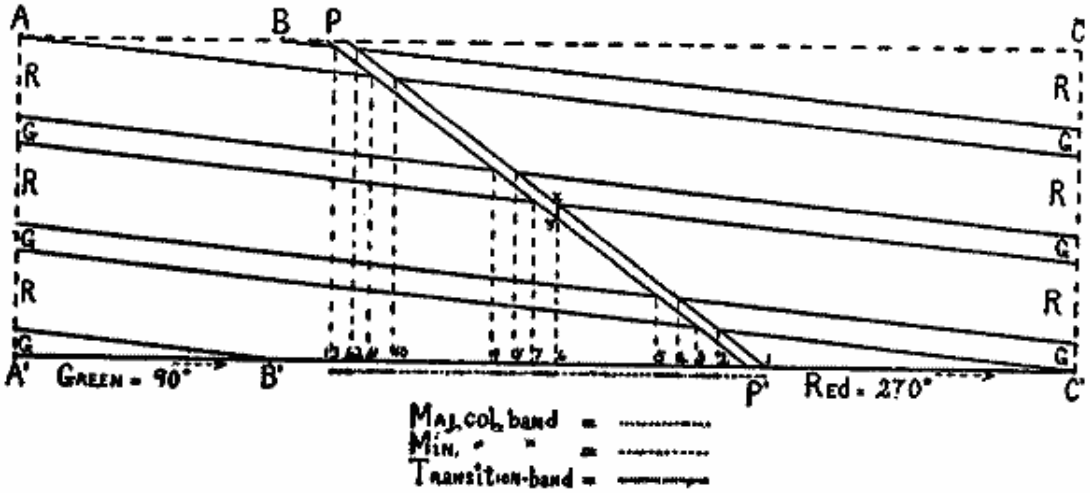


Рис. 7.

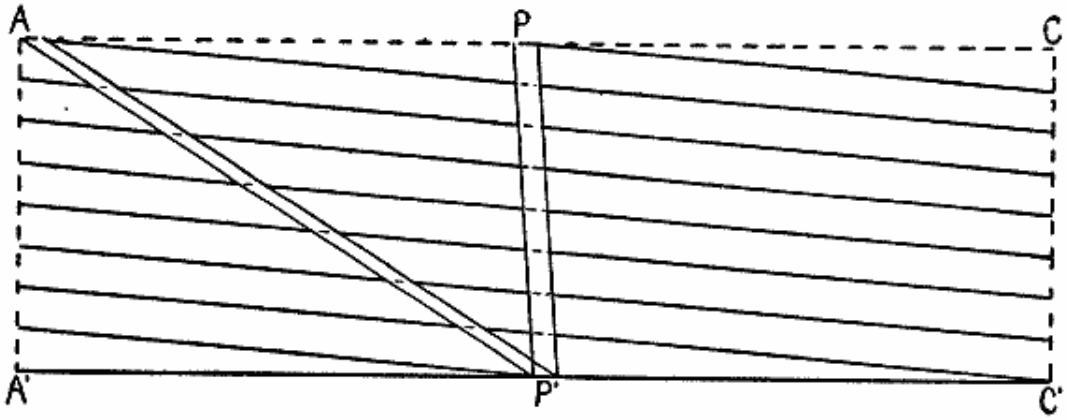


Рис. 8.

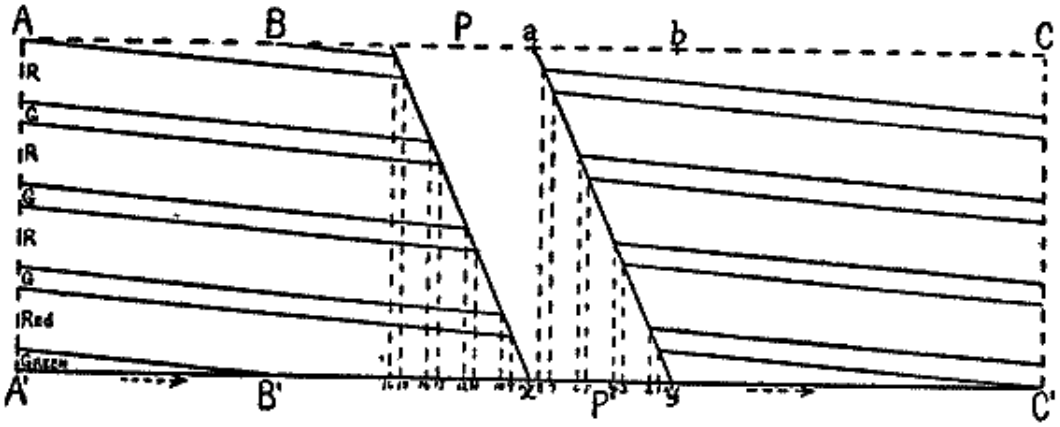


Рис. 9.

Это верно, точка в точку, для полос перехвата на рис. 7. Ясно, что количество полос зависит от количества пересечений *PP'* с несколькими локусными полосами - *RR*, *GG*, *RR* и т.д. Поскольку

два сектора дополняют друг друга, имея постоянную сумму в 360 °, их относительная ширина не повлияет на количество таких пересечений. На это также не повлияет ширина стержня *P*. Что касается скорости *P*, если локусные полосы параллельны линии *A'C'*, то есть диска, перемещаемого *бесконечно* быстро, то количество пересечений будет одинаковым, независимо от скорости *P*, то есть независимо от наклона *PP'*. Но хотя диск не вращается с бесконечной скоростью, все же верно, что для значительного диапазона значений скорости маятника количество пересечений постоянно. Наблюдения Джастроу и Мурхауса, вероятно, были сделаны в пределах такого диапазона значений *r*. Ибо, хотя скорость их диска менялась от 12 до 33 оборотов в секунду, то есть от 4320 до 11 880 градусов в секунду, стержень просто перемещался туда-сюда вручную на расстояние шести дюймов (J. and M., *op. cit.*, стр. 203-5), метод, который не мог бы обеспечить скорость стержня, сравнимую со скоростью диска. Действительно, их максимальная скорость перемещения стержня, если судить по некоторым их данным, составляла менее 19 дюймов в секунду.

В настоящем документе использовались примерно те же частоты вращения, за исключением того, что для диска не использовалась частота ниже 24 оборотов в секунду. Речь идет о скорости, которую В. Гельмгольц4 называет самой медленной, которая обеспечивает сплавление с двухсекционного диска при хорошем освещении. Трудно представить, как при сбивающем с толку мерцании диска, вращающегося всего 12 раз в секунду, Джастроу удалось провести какие-либо достоверные наблюдения на всех полосах. Теперь, если на рис. 8 (пластина V.) 0,25 мм на базовой линии равно одному градусу, а в вертикальном направлении равно 1σ, то локусные полосы секторов (здесь равные друг другу по ширине) образуют такой угол с *A'C'*, который представляет, что диск вращается ровно 36 раз в секунду. Будет видно, что скорость стержня может варьироваться от скорости, показанной точкой *P'P*, до скорости, показанной точкой *P'A*; и представленные скорости составляют соответственно 68,96 и 1482,64 градуса в секунду; и во всем этом диапазоне скоростей точка *P* пересекает точки секторов всегда одинаковое количество раз. Таким образом, если диск вращается 36 раз в секунду, маятник может перемещаться от 69 до 1483 градусов в секунду без изменения количества полос, видимых одновременно.

И из рисунка будет видно, что это верно независимо от того, движется ли маятник в том же направлении, что и диск, или в противоположном направлении. Этот диапазон скоростей намного больше, чем мог бы дать концентрически раскачивающийся метроном настоящего автора. Скорость вращения стержня Джастроу, составляющая 19 дюймов в секунду, конечно, не может быть точно переведена в градусы, но, вероятно, она не превышала предела в 1483. Следовательно, хотя за определенными широкими пределами скорость маятника изменит общее количество наблюдаемых полос удержания, все же наблюдения, по всей вероятности (и наблюдения настоящего автора, несомненно), проводились в вышеупомянутых пределах. Таким образом, согласно наблюдениям, "Общее количество полос, видимых в любой момент времени, тем не менее приблизительно постоянно ... скорость движения стержня может варьироваться". В этом отношении полосы иллюзий и полосы дедукции также не представляют различий.

Но за пределами этого диапазона действительно можно *наблюдать*, что количество полос меняется в зависимости от скорости движения стержня. Если эта скорость (*r*) будет увеличена за пределы предыдущих наблюдений, она приблизится к скорости диска (*r'*). Будем увеличивать *r* до тех пор, пока *r* = *r'*. Чтобы понаблюдать за получившимися полосами, нам нужно всего лишь прикрепить стержень или маятник к передней части диска и позволить им обоим вращаться

вместе. Никаких полос не видно, *т.е.*Количество полос стало равным нулю. И это, конечно, именно то, чего следовало ожидать при рассмотрении диапазонов удержания на рис. 8.

Еще один момент в отношении общего количества просмотренных полос: было замечено (страница 174, № 5), что "Чем быстрее диск, тем больше полос". Это также относится к удерживающим полосам, поскольку чем быстрее перемещаются диск и секторы, тем уже и почти параллельно *A'C'* (рис. 7) будут их локусные полосы, и тем больше этих полос будет находиться в пределах вертикального расстояния *A'A* (или *C'C*), которое, как помнится, отражает возраст самого старого остаточного изображения, которое все еще вносит свой вклад в характерный эффект. *PP'* таким образом, будет перехватывать больше локусов секторов, и будет сгенерировано больше полос удержания.

6. "Цвета полос (страница 175, № 6) приближены к цветам двух секторов; переходные полосы представляют соседние "чистые цвета", переходящие друг в друга. Но *все* полосы изменены в пользу движущегося стержня. Если теперь стержень сам по себе того же цвета, что и один из секторов, полосы, которые должны были быть другого цвета, нельзя отличить от плавленого цвета диска, когда перед ним не движется стержень ".

Эти пункты в равной степени справедливы и для полос вычитания, поскольку при вычитании части одного из компонентов из плавного цвета должно остаться приближение к другому компоненту. И ясно также, что на столько, на сколько вычитается любой цвет, на столько должен быть добавлен цвет самого маятника. Таким образом, если маятник похож по цвету на один из секторов, всякий раз, когда этот сектор скрыт, вычет за скрытие будет в точности равен добавленному допущению к цвету маятника, и не будет полос другого цвета, отличимых от плавного цвета диска.

Из рис. 7 ясно, почему переходная полоса постепенно переходит из одной полосы чистого цвета в другую. Рассмотрим переходную полосу 2-3 (рис. 7). За ней справа идет зеленая полоса, слева - красная. Теперь на правом краю переходной полосы видно, что вычет в основном красный и очень мало зеленого, причем соотношение меняется влево на соотношение в основном зеленого и очень мало красного. Таким образом, рядом с красной полосой полоса перехода будет в основном красной, и она будет непрерывно переходить в зеленый цвет на стороне, прилегающей к зеленой полосе.

7. Следующее приведенное наблюдение (страница 175, № 7) заключалось в том, что "Полосы более отчетливо видны, когда два сектора значительно различаются по яркости". Этого следовало ожидать, поскольку чем больше контраст, будь то в отношении цвета, насыщенности или интенсивности, между секторами, тем больше будет такой контраст между двумя выводами и, следовательно, тем больше он будет между результирующими полосами. И, следовательно, полосы будут более разительно отличаться друг от друга, то есть "видны".

8. "*Широкий*, но медленно движущийся стержень показывает полосы, лежащие на нем самом. За ним на диске также можно увидеть другие группы".

На рис. 9 (таблица V.) показаны характерные эффекты, производимые широким и медленно движущимся стержнем. Предположим, что он черный. Он может быть таким широким и перемещаться так медленно, что для определенного пространства характерным эффектом будет в основном черный (рис. 9 по обе стороны от *x*). Особенно это будет справедливо между *x* и *y*, поскольку здесь, хотя маятник не *вносит больше* фотохимических единичных эффектов, он

внесет более новый единичный эффект, и сколько бы единичных эффектов ни составляло характерный эффект, более новые единицы, несомненно, являются более мощными элементами, определяющими этот эффект. Старые единицы частично исчезли. Можно сказать, что новейшие единицы "утяжелены".

Черный цвет будет преобладать, таким образом, по обе стороны от *x*, но особенно между *x* и *y*. Таким образом, для пробела характерный эффект будет содержать достаточно черного цвета, чтобы создать "восприятие стержня". Ширина этой области зависит от ширины и скорости стержня, но на рис. 9 он будет примерно совпадать с *xy*, хотя и несколько позади (слева) от него. Характеристика будет либо полностью черной, как только что на *x*, либо в значительной степени черной с еще добавляющимися остаточными изображениями (показаны в треугольнике *aby*). Таким образом, некоторые полосы будут видны над стержнем (1-8), а другие - за ним (9-16).

Теперь мы рассмотрели все перечисленные до сих пор явления иллюзорных полос, и для каждого случая мы отождествили эти полосы с полосами, которые должны генерироваться на сетчатке простым сокрытием вращающихся секторов движущимся стержнем. До сих пор было более целесообразно рассматривать эти полосы удержания так, как если бы они, возможно, отличались от полос иллюзии; ибо, хотя первые, безусловно, должны появляться на сетчатке, все же не было ясно, что полосы иллюзии не затрагивают дополнительные и сложные процессы сетчатки или центральные процессы. Показ того, что два набора полос обладают в каждом случае идентичными свойствами, показывает, что они сами по себе идентичны. Таким образом, объясняется, что иллюзорные полосы возникают просто из-за последовательного сокрытия секторов диска, когда каждый из них по очереди проходит за движущимся маятником. Единственными физиологическими явлениями, вовлеченными в это объяснение, были сохранение остаточных изображений стимуляции сетчатки и суммирование этих сохраняющихся изображений в характерные эффекты — оба знакомых явления.

С этого момента допустимо упростить точку зрения, приняв во внимание полностью идентифицированные полосы удержания и полосы иллюзии и безразлично называя их тем или иным именем. Рис. 1-9, таким образом, представляют собой диаграммы полос, которые мы на самом деле наблюдаем на вращающемся диске. Далее мы должны кратко рассмотреть несколько особых осложнений, возникающих при большей ширине или более медленном перемещении стержня, или при том и другом вместе. Эти условия называются "усложняющими" не произвольно, а потому, что на самом деле они приводят к появлению полос в запутанной форме. Если стержень широкий, полосы, по-видимому, накладываются друг на друга; и если стержень движется взад и вперед, сначала быстро, но с уменьшающейся скоростью, возникают периоды простой путаницы, которые не поддаются описанию; но полосы второстепенного цвета могут быть шире или *уже*, чем полосы другого цвета.

VII. ДАЛЬНЕЙШИЕ УСЛОЖНЕНИЯ ИЛЛЮЗИИ.

9. Если стержень широкий и движется медленно, более узкие полосы как бы окрашиваются, но не с более широким, как раньше, а с более узким сектором.

Условия показаны на рис. 9. От 1 до 2 вычет становится все более зеленым, и все же остальная часть характерного эффекта также в основном зеленая при 1, уменьшающаяся справа, и при 2 преимущественно красная; и так далее до 8; в то время как аналогичное рассмотрение требует полос от *x* до 16. Все полосы в некотором смысле являются переходными полосами, но 1-2 будут

в основном зелеными, 2-3 - в основном красными и так далее. Очевидно, что ширина полос здесь будет пропорциональна ширине секторов одинакового цвета, а не, как раньше, секторов противоположного цвета.

Можно резонно возразить, что здесь вообще не должно быть полос, поскольку те же соображения дали бы все более красную полосу от *B'* к *A'*, тогда как, согласно гипотезе, диск вращается так быстро, что дает совершенно однородный цвет. Верно, что когда характерный эффект является *целостным*, смешанный цвет настолько хорошо закрепляется, что ассимилирует свежий стимул любого из составляющих цветов, сам по себе не подвергаясь модификации. Но на участке от 1 до 16 дело обстоит иначе, поскольку здесь смешанный цвет менее прочно закрепился, часть основных цветных единиц была заменена черным, цветом стержня; а черный цвет не является стимуляцией. Таким образом, то же самое увеличение цвета компонента, которое раньше было неэффективным, теперь может изменять ослабленный fusion-color.

Наблюдение подтверждает эту интерпретацию, в этой полосе *y*-1 не красный, а просто смешанный цвет, слегка затемненный добавлением черного. Более того, если стержень широкий и движется медленно, но белый, а не черный, на стержне не видно полос. Ибо здесь небольшие последовательные приращения, которые в противном случае привели бы к появлению полос 1-2, 2-3 и т.д., Не оказывают никакого влияния на оставшуюся часть смешанного цвета плюс относительно интенсивное приращение белого.

Здесь можно сказать, что полосы 1-2, 2-3 и т.д. Менее интенсивны, чем полосы *x*-9, 9-10 и т.д., потому что там последние или взвешенные единичные эффекты черные, в то время как здесь они имеют соответствующие цвета. Также полосы становятся более тусклыми от *x*-9 до 15-16, то есть по мере взросления, поскольку небольшое увеличение одного цвета, которое дало бы полосу 15-16, почти полностью перекрывается большей и более свежей массой стимуляции, которая приводит к простому слиянию. Последнее справедливо для полос всегда, независимо от длины стержня.

10. Как правило, равные сектора дают равные полосы, но если один сектор значительно интенсивнее другого, то полосы более яркого цвета для широкого и быстро движущегося стержня будут шире. Более яркий сектор, хотя и равен по ширине другому, вносит больший вклад в определение смешанного цвета; и этот факт представлен вторжением более сильного цвета в переходные полосы за счет более слабого. Ибо в них даже уменьшенное количество более сильного цвета на стороне, следующей за полосой более сильного цвета, все же более мощно, чем увеличенное количество более слабого цвета. Чтобы заметить этот факт, стержень должен быть широким, чтобы образовалась широкая переходная полоса, на которой может быть заметен переход более сильного цвета. Процесс тот же с узким стержнем и узкими переходными полосами, но, поскольку он более ограничен по протяженности, его труднее наблюдать. Стержень также должен двигаться быстро, поскольку в противном случае полосы накладываются друг на друга и становятся неясными, как будет показано в следующем параграфе.

11. Если диск состоит из широкого и узкого секторов, и если стержень широкий и движется сначала быстро, но с каждым новым ударом все медленнее, то сначала видны широкие, слабые полосы меньшего цвета и узкие полосы большинства цветов. Первые становятся непрерывно более интенсивными по мере того, как стержень движется медленнее, и сужаются в ширину

вплоть до нуля; после чего другие полосы, кажется, накладываются друг на друга, причем перекрывающаяся часть имеет вдвойне глубокий цвет, в то время как неперекрывающаяся часть стала более близкой к цвету второстепенного сектора. Перекрывающаяся часть увеличивается в ширину. Поскольку скорость вращения стержня теперь еще больше уменьшается, возникает запутанное состояние, которое невозможно описать. Когда, наконец, стержень движется очень медленно, происходят явления, описанные выше в параграфе 9.

Последовательные изменения внешнего вида по мере того, как стержень движется все медленнее, обусловлены ранее упомянутыми факторами и еще одним, который обязательно вытекает из данных условий, но еще не был рассмотрен. Это последний новый принцип иллюзии, который нам придется принять. Точно так же, как переходные полосы - это области, где перекрываются две полосы чистого цвета, так и когда стержень широкий и движется медленно, возникают другие наложения, приводящие к более сложным компоновкам.

Это может быть более компактно показано диаграммой, чем словами. На рис. 10, *a*, *b* и *c* (фото VI.) показаны последовательно снижающиеся скорости вращения стержня, в то время как все остальные факторы остаются теми же. На практике существует тенденция воспринимать переходные полосы как части широкой слабой полосы второстепенного цвета, которая находится между ними. Таким образом, можно видеть, как узкие полосы основного цвета становятся лишь немного шире (рис. 10, *a*, *b*), пока они не перекрываются (*c*); как широкие полосы второстепенного цвета становятся очень узкими и более интенсивными по цвету, при этом всегда вычитается больше основного цвета (в *b* они сведены с точностью до нуля, *z*, *z*, *z*). В *c* полосы основного цвета перекрываются (*o*, *o*, *o*), чтобы дать узкую, но вдвойне интенсивную полосу основного цвета, поскольку, хотя и с одним основным, вычитаются две второстепенные локусные полосы. Другие полосы также накладываются друг на друга, создавая сложные комбинации между *o*-полосами. Эти смешанные полосы будут, по крайней мере частично, полосами второстепенных цветов (*q*, *q*, *q*), поскольку, хотя здесь вычитается второстепенная локусная полоса, также берутся почти две основные локусные полосы, в результате чего преобладает второстепенный цвет. Это соответствует наблюдению , приведенному выше, о том, что " ... неперекрывающаяся часть стала более близка по цвету к второстепенному сектору".

Немного меньшая скорость вращения стержня привела бы к непреодолимой путанице полос, поскольку порядок, в котором они перекрываются, становится очень сложным. Наконец, когда стержень начинает двигаться очень медленно, как показано на рис. 9, внешний вид больше не претерпевает изменений, за исключением постепенного сужения всех полос, вплоть до момента, когда стержень останавливается.

Ясно, что этот последний приведенный принцип многократного перекрытия полос, когда стержень широкий и движется медленно, может обеспечить при различных скоростях вращения стержня наибольшее разнообразие комбинаций полос. К ним следует отнести отсутствие полос вообще, как будет понятно из рис. 11 (Таблица VII). И в самом деле, небольшая практика позволит наблюдателю так подогнать скорость (широкого) стержня к скорости диска, что никаких полос не будет видно. Но здесь необходимо следить за тем, чтобы глаз был жестко зафиксирован и не вовлекался в движение стержнем, поскольку, конечно, если глаз движется вместе со стержнем, никаких полос видно не будет, какой бы ни была скорость движения.

Таким образом, все явления этих иллюзорных полос были объяснены исключительно как результат сокрытия стержнем последовательных секторов диска. Единственные

задействованные физиологические принципы - это принципы (1) продолжительности остаточных изображений и (2) их суммирования в характерный эффект. Возможно, читателю показалось утомительным и ненужным столь подробное изучение полос, особенно упомянутых деталей; тем не менее, было необходимо показать, как *все* возможные наблюдаемые явления возникают из чисто геометрического факта, что секторы последовательно скрыты. В противном случае утверждения предыдущих исследователей иллюзии о том, что здесь задействованы более сложные физиологические процессы, не могли бы быть опровергнуты. Настоящий автор не утверждает, что никакие процессы, такие как контраст, индукция и т.д., Не вступают в игру, чтобы несколько изменить насыщенность и т.д. Цветов в полосах. Здесь это должно быть так же, как и в любом другом случае зрения. Но теперь продемонстрировано, что эти отдаленные физиологические процессы не вносят ничего *существенного* в иллюзию. Ибо от них можно было бы отказаться, и иллюзия все равно осталась бы.

Психологический обзор. Приложение к монографии, 17. Таблица VI.

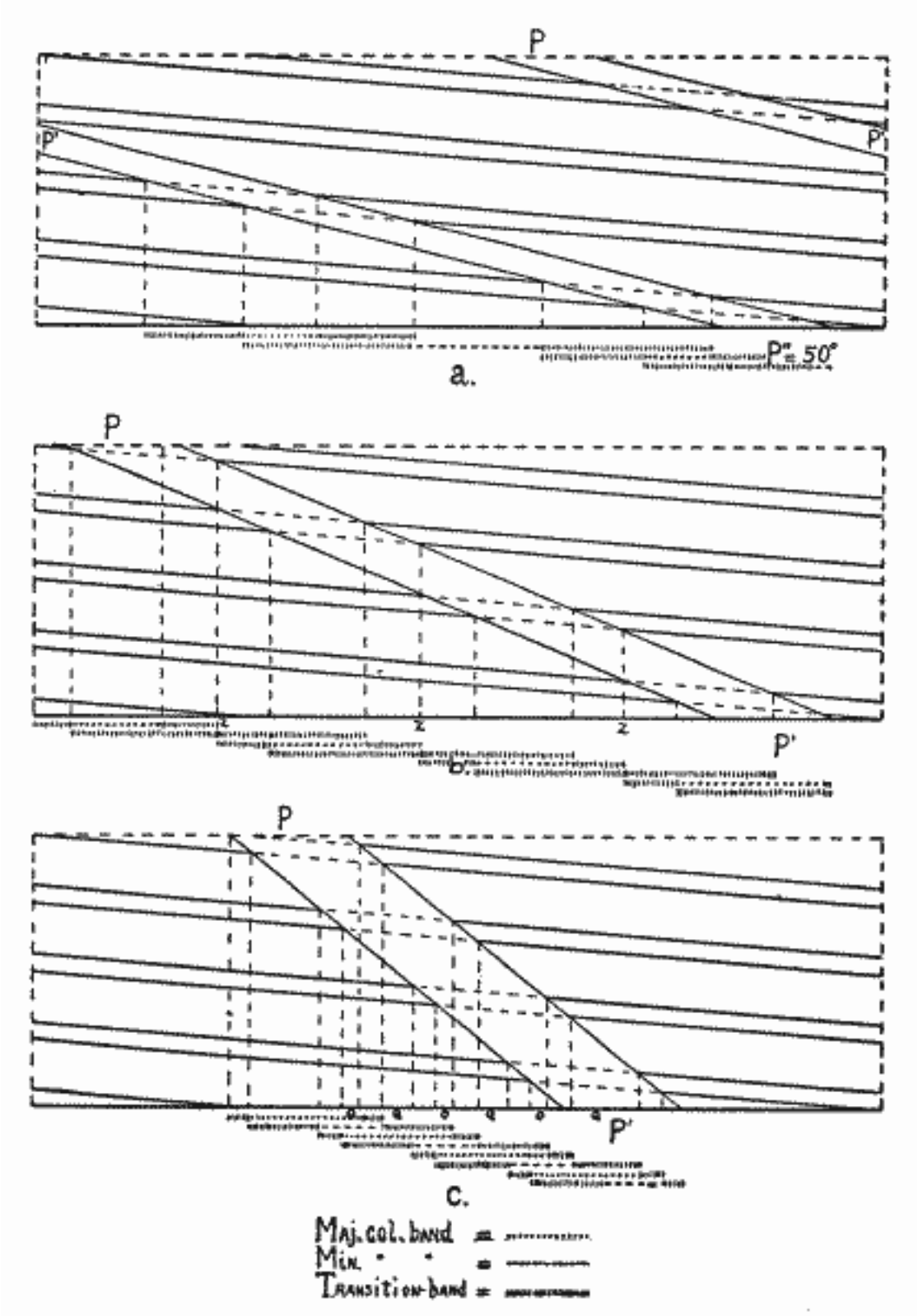


Рис. 10.

Если какой-либо читатель все еще подозревает, что здесь замешано нечто большее, чем сохранение остаточных изображений и их суммирование в характерный эффект, ему будет

интересно изучить иллюзию с помощью фотоаппарата. Упомянутые "физиологические" функции принадлежат как сухой пластинке, так и сетчатке, в то время как первая, по-видимому, не проявляет ни контраста, ни индукции. Иллюзионные полосы можно легко сфотографировать при сильном освещении, если вместо цветных секторов использовать белый и черный. Лучше всего расположить другие переменные факторы таким образом, чтобы сделать переходные полосы как можно более узкими (стр. 174, № 4). У автора есть два негатива, на которых полосы изображены очень хорошо, хотя и настолько изящно, что их невозможно воспроизвести.

VIII. НЕСКОЛЬКО УДОБНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ИЛЛЮЗИИ.

Влияние ширины сектора прекрасно показано специальным диском, подобным тому, что показан на рис. 12 (фото VII.), где цвета темно-красный и светло-зеленый, а заштрихованный сектор является более темным. Если провести узким стержнем перед таким диском вручную с умеренной скоростью, на внешнем кольце появятся одинаково широкие зеленые и красные полосы; но на внутренних кольцах красные полосы становятся уже, а зеленые - шире.

Тот факт, что полосы не являются "изображениями стержня", можно показать на другом диске (рис. 13, Фото VII). На всех трех кольцах более светлый (зеленый) сектор имеет ширину 60 °, но расположен на диске так, как показано. Полосы разбиты на зигзаги. Части над внешним кольцом отстают от частей над средним, а эти — от частей над внутренним кольцом - "сзади", то есть дальше за стержнем.

Еще одним эффективным вариантом является использование стержней, одинаковых по цвету с тем или иным сектором. Здесь ясно, что когда стержень скрывает сектор противоположного цвета, вычет этого цвета заменяется (не черным, как это происходит, если стержень черный), а тем самым цветом, который уже характерен для этой полосы. Но когда стержень скрывает сектор своего собственного цвета, вычет заменяется на тот же самый цвет. Таким образом, полосы, подобные colored with the rod, приобретают глубину тона, в то время как другие полосы чистого цвета представляют собой просто смешанный цвет.

IX. СТРОБОСКОП, ОСНОВАННЫЙ На ТОМ ЖЕ ПРИНЦИПЕ.

Если создать иллюзию, используя в качестве стержня не маятник метронома, а черный картонный сектор на втором смесителе цветов, расположенный перед первым и вращающийся концентрически с ним, то есть с цветным диском, то при более высоких скоростях вращения стержня, которые теперь доступны, можно наблюдать несколько дополнительных явлений, все из которых просто вытекают из геометрических соотношений диска и стержня (теперь вращающегося сектора), как обсуждалось выше. Смеситель цветов спереди, на котором находится сектор (пусть он по-прежнему называется "стержнем"), должен вращаться вручную и независимо от диска сзади, два сектора которого должны образовывать полосы. Секторы диска теперь должны быть равны, а стержень должен быть шире, чем раньше, скажем, на 50 ° или 60 °, поскольку он будет вращаться очень быстро.

Сначала позвольте стержню и диску вращаться в одном направлении, диску с прежней скоростью, в то время как стержень начинает медленно и движется все быстрее и быстрее. Сначала возникает смутный вид расплывчатых радиальных теней, шаркающих туда-сюда. Это происходит потому, что стержень широкий и движется медленно (ср. стр. 196, параграф II).

По мере увеличения скорости стержня наступит момент, когда сбивающие с толку тени разделятся на четыре (иногда пять) радиальных полосы одного цвета с четырьмя полосами другого цвета и соответствующими переходными полосами между ними. Полосы любого цвета расположены симметрично по диску, то есть они лежат под прямым углом друг к другу (если полос пять, они лежат под углом 72 ° и т.д.). Но вся эта система лент, вместо того чтобы неподвижно лежать на диске, как это делали ранее описанные системы, сама быстро вращается в противоположном направлении от диска к стержню. Поскольку стержень вращается вперед еще быстрее, никаких изменений не наблюдается, за исключением того, что система лент движется назад все медленнее. Таким образом, если вращать стержень собственной рукой, возникает ощущение, что обратное движение полос является обратной функцией увеличения скорости вращения стержня. И действительно, поскольку эта скорость продолжает увеличиваться, ленты постепенно останавливаются, хотя и диск, и стержень быстро вращаются.

Но система полос находится в состоянии покоя только при определенной скорости вращения стержня. Поскольку последний вращается еще быстрее, система полос теперь начинает медленно вращаться вперед (вместе с диском и стержнем), затем все быстрее и быстрее (скорость стержня продолжает увеличиваться), пока, наконец, не распадется и полосы не исчезнут в беспорядочном мерцании теней, с которого началось явление.

Психологический обзор. Приложение к монографии, 17. Таблица VII.

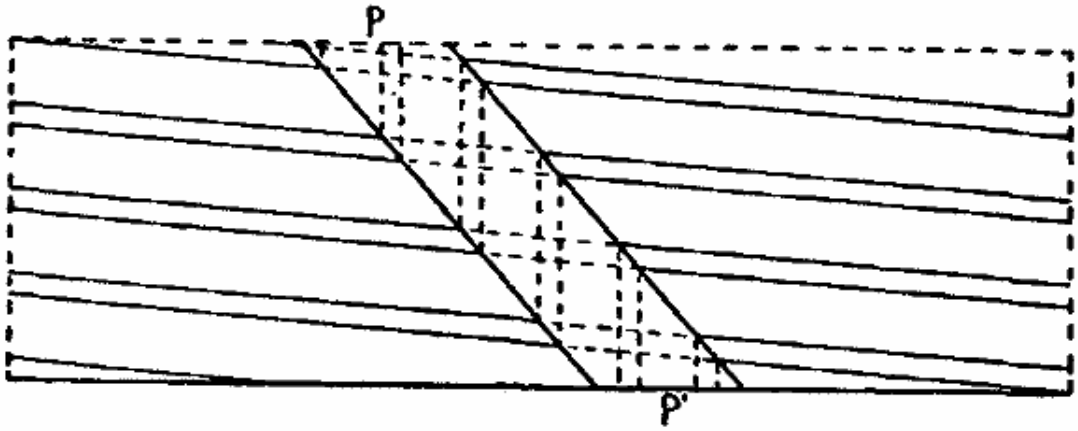


Рис. 11.

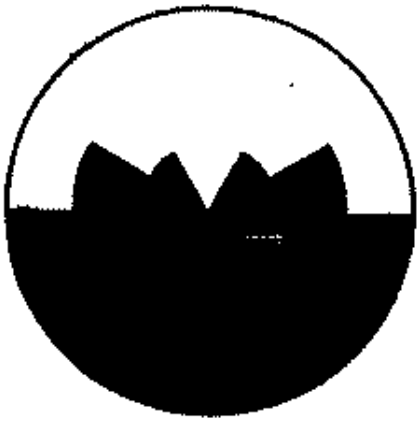


Рис. 12. и 13.

Теперь этот цикл повторяется в обратном порядке, если позволить скорости вращения стержня постепенно уменьшаться. Появляются полосы, которые сначала движутся вперед, затем медленнее, пока не остановятся, затем движутся назад, пока, наконец, не впадут в замешательство.

Но пусть скорость движения стержня не уменьшается, а всегда неуклонно увеличивается. Полосы появятся снова, на этот раз по три каждого цвета с шестью переходными полосами. Как и прежде, система сначала вращается назад, затем лежит неподвижно, а затем движется вперед, пока не растворится. Поскольку стержень движется еще быстрее, появляется другая система, в которой две полосы каждого цвета образуют диаметр, и два диаметра расположены под прямым углом. Эта система проходит через тот же цикл перемещений. Когда увеличивающаяся скорость стержня разрушает эту систему, появляется другая, имеющая по одной полосе каждого цвета, причем две лежат по разные стороны от центра. Система проходит те же фазы и аналогичным образом растворяется. Теперь, в этот момент, будет обнаружено, что стержень вращается с той же скоростью, что и сам диск.

Объяснение этого явления простое. Полосы не образуются в результате единичного прерывания видения сектора стержнем, но каждая полоса состоит из последовательных наложений на сетчатку множества таких полос с единичным прерыванием. Наложение полос уже было описано (см. рис. 10 и стр. 196-198); наложение, конечно, зависит от того же принципа.

В тот момент, когда видна система из четырех полос любого цвета в состоянии покоя, стержень движется всего в пять раз быстрее диска; так что, пока стержень совершает один оборот, любой сектор, скажем, зеленый, пройдет за ним ровно четыре раза и в точках, отстоящих друг от друга на 90°. Таким образом, получаются четыре красные полосы, лежащие под прямым углом друг к другу. Но диск вращается по меньшей мере 24 раза в секунду, а стержень, следовательно, по меньшей мере 4,8 раза, так что в течение интервала времени, в течение которого последовательные стимулы все еще вносят свой вклад в характерный эффект, стержень вращается несколько раз, и при каждом обороте образуются четыре красные полосы, расположенные под прямым углом друг к другу. И если стержень движется *ровно* на одну пятую быстрее диска, каждая новая полоса будет генерироваться именно в том месте на диске, где была соответствующая полоса из предыдущих четырех. Таким образом, система полос на диске кажется неподвижной.

Движение системы возникает, когда скорость вращения стержня немного меньше или больше одной пятой скорости вращения диска. Если немного меньше, то полосы, образующиеся при каждом вращении стержня, лежат не точно поверх полос, полученных при предыдущем вращении, а немного позади них. Новый набор по-прежнему в основном накладывается на предыдущие наборы и поэтому сливается в обычный вид полос, но, поскольку каждое новое приращение немного отстает, кажется, что вся система вращается в обратном направлении. Аппарат на самом деле представляет собой кинематограф, но такой, который дает за секунду столько снимков, что они полностью сливаются и стробическое движение не имеет и следа прерывистости.

Если стержень движется чуть более чем на одну пятую быстрее диска, ясно, что система полос будет вращаться вперед, поскольку каждый новый набор полос будет располагаться немного впереди старых, с которыми он соединяется. Чем дальше соотношение скоростей стержня и диска отклоняется точно от 1: 5, будь то меньше или больше, тем более быстрым будет стробическое движение, назад или вперед; пока, наконец, расхождение не станет слишком большим, вновь формирующиеся полосы не окажутся слишком далеко впереди или позади уже сформированных, чтобы слиться с ними и, таким образом, восприниматься как единая система, и поэтому полосы потеряются в путанице. Таким образом, объясняется цикл движения, наблюдаемый на диске. По мере того, как скорость вращения стержня достигает пятой скорости вращения диска и превышает ее, система из четырех полос каждого цвета формируется при быстром обратном вращении. Его движение становится все медленнее и медленнее, он останавливается, затем начинает кружиться вперед, все быстрее и быстрее, пока снова не распадается.

То же самое происходит, когда скорость вращения стержня достигает одной четвертой скорости вращения диска и превышает ее. Система содержит три полосы каждого цвета. Система из двух полос каждого цвета соответствует соотношению 1:3 между показателями, в то время как одна полоса каждого цвета (две противоположные) соответствует соотношению 1:2.

Если стержень и диск вращаются в противоположных направлениях, явления изменяются лишь постольку, поскольку этого требуют измененные геометрические соотношения. При соотношении 1:3 между двумя скоростями стробическая система имеет четыре полосы каждого цвета; при соотношении 1:2 - три полосы каждого цвета; в то время как при равенстве двух скоростей имеется две полосы каждого цвета, образующие диаметр. Как и следовало ожидать из геометрических условий, система из одной полосы каждого цвета не может быть сгенерирована, когда стержень и диск движутся противоположно. Ибо, конечно, стержень теперь не может скрывать сектор два или более раз подряд в любой заданной точке, не скрывая тот же сектор так же часто в противоположной точке, на расстоянии 180 ° друг от друга. Здесь также цикл стробических движений отличается. Он обратный. Пусть говорят, что диск вращается вперед, тогда, если скорость вращения стержня чуть меньше одной четвертой скорости вращения диска и т.д., система будет вращаться вперед; если больше, то она будет вращаться назад. Таким образом, по мере увеличения скорости вращения стержня любая система при появлении будет двигаться вперед, затем останавливаться и, наконец, вращаться назад. Причина этого будет видна после мгновенного рассмотрения того, где стержень будет скрывать данный сектор.

Ясно, что если бы вместо использования в качестве "стержня" одного радиального сектора вращать два или более таких сектора, расположенных с равными угловыми интервалами вокруг оси, наблюдались бы те же стробические явления, хотя они были бы более сложными. Действительно, можно использовать большое количество довольно узких секторов или, что то же самое, второй диск с рядом отверстий через равные промежутки по окружности. Диск, которым пользовался писатель, имел радиус 11 дюймов и концентрическое кольцо из 64 отверстий, каждое диаметром 3/8 дюйма, расположенное в 10 дюймах от центра. Наблюдатель смотрит через эти отверстия на цветной диск позади. Два диска необязательно располагать концентрически.

При создании таким способом стробическая иллюзия получается чрезвычайно красивой. Вместо прямых радиальных полос можно увидеть множество ярко окрашенных шариков, лежащих внутри изогнутой полосы другого цвета и вращающихся назад или вперед, а иногда стоящих неподвижно. Затем они распадаются, и образуется другой набор, возможно, с двумя измененными цветами, и затем он колеблется в ту или иную сторону. Радужный диск, заменяющий диск из двух секторов, дает неописуемо сложный и блестящий эффект; но передний диск должен вращаться медленнее. Этот диск в любом случае должен быть рассчитан на высокие скорости и вращаться вручную для изменения скорости и, следовательно, стробического движения.

Было замечено, что этот стробоскоп в принципе не отличается от иллюзии полос разрешения, которую стремилась объяснить эта статья. Диапазоны разрешения полностью зависят от чисто геометрических соотношений между стержнем и диском, в результате чего при движении обоих стержень скрывает один сектор за другим. Единственные задействованные физиологические принципы - это знакомые процессы, с помощью которых стимуляция создает остаточные изображения и с помощью которых остаточные изображения быстро следующих стимуляций суммируются, определенное количество за раз, в характерный эффект.

СНОСКИ.

1 Джастроу Дж. и Мурхаус Г.У.: "Новая оптическая иллюзия", *амер. Jour. из психологии*, 1891, IV., стр. 201.

2 Сэнфорд, Э.К.: "Курс экспериментальной психологии", Бостон, 1898, Часть I., стр. 167.

3Марбе К.: "Стробоскопическая наука", *Фил. Studien.*, 1898, XIV., S. 376.

4 в. Гельмгольц, Х.: "Справочник д. физиолог. Optik,' Hamburg u. Leipzig, 1896, S. 489.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПАМЯТИ.

ПРИПОМИНАНИЕ СЛОВ, ПРЕДМЕТОВ И ДВИЖЕНИЙ.

АВТОР: ХАРВИ А. ПИТЕРСОН.

Киркпатрик,1 в экспериментах с 379 школьниками и студентами колледжей было обнаружено, что с интервалом в три дня вспоминалось в 3-1 / 3 раза больше объектов, чем визуальных слов. Эксперимент состоял в том, чтобы показывать последовательно 10 написанных названий распространенных объектов в одном случае и 10 объектов в другом со скоростью одно название каждые две секунды. Три дня спустя испытуемых попросили вспомнить как можно больше из каждой серии, объединив все серии вместе. Таким образом, среднее значение составило 1,89 слова, 6,29 объекта. Дети были не более зависимы от предметов, чем студенты колледжа.

Поскольку только что описанный эксперимент проводился без лабораторного оборудования, Калкинс2 повторил его с 50 студентками колледжа, заменив объекты изображениями фонаря. Через два дня она получила в процессе запоминания в среднем 4,82 слова и 7,45 картинки. Однако цифры представляют собой количество запомнившихся объектов или слов из десяти, не обязательно правильно расположенных. Соответствующие показатели Киркпатрика для женщин из колледжа составили 3,22 слова и 5,44 предмета. Два эксперимента в основном совпадают, более высокие средние значения Калкинса, вероятно, связаны с сокращением интервала до двух дней.

Предполагая, таким образом, что объекты запоминаются лучше, чем имена при отложенном запоминании, возникает вопрос, справедливо ли это, когда объекты и имена сочетаются со странными и произвольными символами — вопрос, который, несомненно, представляет большой практический интерес с образовательной точки зрения, поскольку он связан с педагогической проблемой, должен ли человек, стремящийся пополнить словарный запас иностранного языка, связывать иностранные слова со знакомыми словами или с самими объектами. И возникает следующий вопрос: каковы факты в случае движений вместо объектов и, соответственно, в случае глаголов вместо существительных. Оба вопроса являются задачами следующего исследования.

В качестве иностранных символов использовались либо двузначные числа, либо бессмысленные слова регулярно меняющейся длины. В качестве знакомого материала использовались существительные, предметы, глаголы и движения. Слова всегда были конкретными, а не абстрактными, что означает, что их значение было доступно чувствам. За исключением нескольких более поздних серий, это были односложные слова. Существительные могли обозначать объекты любого размера, заметные глазу; однако все объекты были такого размера, что их можно было показать через отверстие размером 14 × 12 см и при этом оставить поле. Поэтому их размер был ограничен.

Что касается глаголов и движений, очевидно, что, оставаясь конкретными, они могут быть простыми или сложными действиями, отнимающими мало или много времени, и, кроме того, могут быть просто движениями частей тела или движениями с использованием других объектов. В этом эксперименте избегались сложные действия даже в серии глаголов. Простые действия, которые можно было легко и быстро представить или создать, лучше соответствовали поставленной цели.

THE *A* НАБОР.

Набор *A* содержал шестнадцать серий: A^1, A^2, A^3 и т.д. До A^{16}. Они были разделены следующим образом:

Числа и существительные: A^1, A^5, A^9, A^{13}.

Числа и объекты: A^2, A^6, A^{10}, A^{14}.

Числа и глаголы: A^3, A^7, A^{11}, A^{15}.

Числа и движения: A^4, A^8, A^{12}, A^{16}.

На первую неделю были заданы A^{1-4}, на вторую неделю - A^{5-8}и т.д., так что каждую неделю испытуемому давалась по одной серии каждого из четырех типов.

Вместо иностранных символов использовались цифры от 1 до 99, за исключением A^{13-15}, в которых использовались трехзначные числа.

Каждая серия содержала семь двустиший, за исключением A^{13-16}, которые из-за большей сложности трехзначных чисел содержали пять. Каждое двустишие состояло из числа и существительного, предмета, глагола или движения.

При составлении серии были соблюдены определенные правила. Поскольку тест проводился на постоянство, во избежание путаницы ни одно число не использовалось более чем в одном двустишии. Никакие два номера данной серии не были выбраны из одного десятилетия и не содержали идентичных конечных цифр. Ни одно слово не использовалось более чем в одном двустишии. Их гласные, а также начальные и конечные согласные были настолько разнообразны в пределах одного ряда, что исключали фонетические вспомогательные звуки, а именно аллитерацию, рифму и ассонанс. Разновидностью ассонанса, которого избегали, была идентичность последних звучащих согласных в последующих словах, *например,*, переулок, виноградная лоза.

Серии были составлены следующим образом: после того, как были выбраны двадцать восемь номеров для четырех серий, слова, вошедшие в данную серию, были выбраны по одному из нескольких списков слов. Эти списки представляли собой слова с похожими по звучанию гласными. После того, как из каждого списка было выбрано одно слово, из первого списка бралось другое и т.д. В результате соблюдения правил, по которым были исключены аллитерация, рифма и ассонанс, слова серии обычно представляли разные категории мышления, но там, где два слова естественным образом предполагали друг друга, одно из них отвергалось и выбиралось следующее подходящее слово в той же колонке. Ниже приводится типичная серия из набора.

A^{1}. Числа и существительные.

19	42	87	74	11	63	38
дежурная	девушка	у	,	Линия	,	с обручами

Устройство, используемое в наборе *A*, а также во всех более поздних наборах, можно описать следующим образом: По всей длине стола тянулся большой экран из черного картона, в центре которого было продолговатое отверстие высотой 14 см и шириной 12 см. Центр отверстия находился на уровне глаз испытуемого, который сидел за столом. Отверстие открывалось и закрывалось пневматическим затвором, прикрепленным к задней части экрана. Этот затвор состоял из двух дверей из черного картона, раздвигающихся в обе стороны. С помощью большой лампы оператор, стоящий за столом, мог регулировать продолжительность экспозиции.

Серия, состоящая из карточек размером 4 × 2½ см, каждая из которых содержала напечатанное двустишие, перевозилась на автомобиле, который двигался по рельсам позади и немного ниже проема. Автомобиль представлял собой горизонтальную доску длиной 150 см и шириной 15 см, закрепленную на двух четырехколесных тележках. Он был разделен вертикальными перегородками из черного картона на десять отделений, каждое из которых было немного шире

проема, чтобы соответствовать углу обзора. Шторка, прикрепленная к задней части вагона, придавала отделениям черный фон. Куплеты поддерживались путем вставки в паз, проходящий по всей длине автомобиля, на расстоянии 3 см спереди. Шторка высотой 2 см, также проходящая по всей длине вагона перед пазом, прикрепленная петлями, свободные рычаги которых были раздвижными, скрывала либо верхнюю, либо нижнюю половины карточек по желанию оператора; *т.е.*либо иностранные символы, либо слова соответственно. Экран 15 см. высотой и той же длины, что и автомобиль, скользящий в вертикальных пазах сразу за карточками и перед вертикальными перегородками, при желании закрывает объекты, оставляя в поле зрения только карточки. Таким образом, устройство могло быть использовано для всех четырех типов серий.

Метод представления и временные условия набора *А* были следующими: — Использовался метроном, отбивающий секунды. Он хранился в звуконепроницаемой коробке, и поэтому его громкость находилась под контролем. Его было просто отчетливо слышно как оператору, так и объекту съемки. При обучении каждый куплет экспонировался 3 секунды, в течение примерно 2 секунд. из которых затвор был полностью открыт и неподвижен. В течение этого времени испытуемый читал двустишие неслышно так часто, как ему хотелось, но обычно в такт метроному. Его целью было связать термины двустишия. Был интервал в 2 секунды. после разоблачения каждого двустишия требовалось заполнить и это повторением только *непосредственно предшествующего двустишия*. После того, как сериал был представлен один раз, был интервал в 2 секунды. дополнительный, затем началась вторая презентация, а после этого третья. По завершении третьего представления был установлен интервал в 6 секунд. дополнительный вместо 2, по истечении которых начинался тест.

У$^{13\text{-}16}$ было пять презентаций вместо трех. Тест состоял в том, чтобы показать испытуемому либо цифры, либо слова в измененном порядке и потребовать от него написать как можно больше отсутствующих терминов. В серии "Объект и движение" также показывались объекты и движения, повторяемые испытуемым, если заданными терминами были слова. Временные условия в тесте были такими,

Выдержка срока	3 секунды.
Последующий интервал в$^{1\text{-}12}$	4 секунды.
Последующий интервал в$^{13\text{-}16}$	6 секунд.

Это дало испытуемому 7 секунд. для запоминания и записи каждого термина за$^{1\text{-}12}$ и 9 секунд за$^{13\text{-}16}$. Если слово вспоминалось по истечении этого времени, оно вставлялось, но после завершения теста серии больше вставок не производилось. Интервал в 3 минуты. время, прошедшее между окончанием теста одной серии и началом следующей серии, в течение которого испытуемый записывал английское слово любого двустишия, в котором возникла косвенная ассоциация, а также его успех в получении визуальных образов, если серия была существительным или глагольным рядом.

Как уже указывалось, четыре серии — существительное, предмет, глагол и серия движений, — заданные в течение получаса, составляли дневную работу в течение года. Таким образом, вариации, вызванные изменениями физиологического состояния испытуемого, должны были повлиять на все четыре типа серий.

Два дня спустя эти серии были проверены на постоянство тем же способом, что и тесты на немедленное воспроизведение, за следующим исключением:

Послеродовой интервал в$^{13-16}$ 8 секунд.

Таким образом, прошло 11 секунд. допускался отсроченный отзыв каждого семестра в течение$^{13-16}$.

В серии движений этого набора, чтобы избежать колебаний и путаницы, оператор продемонстрировал испытуемому непосредственно перед началом серии, по одному разу для каждого слова, как должны выполняться движения.

Набор *A* был предоставлен трем испытуемым. Результаты каждого испытуемого представлены отдельно в следующей таблице. В тестах слова требовались в формате $^{1-4}$, в формате$^{5-16}$ - числа. Цифры показывают количество правильно вспомненных терминов из семи двустиший в$^{1-12}$ и из пяти двустиший в$^{13-16}$, *исключая* двустишия с косвенными ассоциациями. Цифры в скобках указывают количество правильно вспомненных куплетов в каждой серии, в которых возникли косвенные ассоциации. Общее количество правильно вспомненных куплетов в любой серии является их суммой. Цифры в процентах. в строке укажите процент правильно вспомненных двустиший, оставшихся после исключения, как из числа вспомненных, так и из общего числа двустиший, приведенных к тем, в которых возникали косвенные ассоциации. Это просто уменьшило количество шансов испытуемого. Обсуждение целесообразности такого исключения будет найдено позже. В A^{1-12} отсутствующие термины нужно было вспомнить точно по порядку, чтобы они были правильными, но в A^{13-16} из-за большей сложности трехзначных чисел любые считались правильными, когда вспоминались две из трех цифр, или когда все три цифры были правильными, но две поменялись местами, *например,*, 532 вместо 523. *N* означает ряд существительных, *O* объект, *V* глагол и *M* ряд движений. Серии A^1, A^5, A^9, A^{13} находятся в первой и третьей колонках, A^2, A^6, A^{10}, A^{14} во второй и четвертой, A^3, A^7, A^{11}, A^{15} во второй и четвертой колонках. пятый и седьмой, а также A^4, A^8, A^{12}, A^{16} в шестой и восьмой колонках.

ТАБЛИЦА I.

ПОКАЗЫВАЕТ НЕМЕДЛЕННОЕ ВСПОМИНАНИЕ И ОТЗЫВ ЧЕРЕЗ ДВА ДНЯ.

M.

Серия.	Im. Rec.			Два дня.			Im. Rec.				Два дня.			
	H.		*O*.	*N*.		*O*.	*V*.		*M*.		*M*.		*Против*	
M.^{A}	1-4		6	7		3	1		6		7		2	
1^A	5-8	5	(1)	6	3	(1)	6	(1)	7		5	(1)	6	
A$^{9-12}$	7		7	4		6	7		6	(1)	7		6	(1)
A$^{13-16}$	4		5	2		2	5		3		2		2	
Всего.	22	(1)	25	12	(1)	15	24	(1)	23	(1)	16	(1)	15	(1)
В процентах.	88		96	48		58	96		92		64		66	

S.

Серия.	Im. Rec.			Два дня.			Im. Rec.			Два Дня.
	H.		*O.*	*H.*		*O.*	*B.*	*M.*	*B.*	*M.*
B^{1-4}	6	(1)	6	0		0	7	7	0	0
B^{5-8}	6		7	1		3	6	7	0	3
Na^{9-12}	7		6	2		2	5	7	0	0
B^{13-16}	5		5	0		0	5	5	3	0
Итого.	24	(1)	24	3		5	23	26	3	3
процентов.	96		92	12		19	88	100	12	12

Xy.

Серия.	Им. Отдых.				Два дня.			Im. Rec.			Два дня.
	H.		*O.*		*N.*		*O.*	*V.*	*M.*		*M.*	*B.*
A^{1-4}	6		7		0		1	5	6	(1)	0	2
A^{5-8}	5	(2)	7		1	(2)	1	0	A		9-12	6
$(1)^{7}$	6	(1)	7		2		2	6	7		0	5
A^{13-16}	4	(1)	4	(1)	0		2	5	5		0	1
Всего.	21	(4)	25	(1)	3	(2)	6	23	25	(1)	1	8
процентов.	95		100		14		24	88	100		4	32

Эти результаты будут включены в обсуждение результатов набора *B*.

НАБОР *B*.

Для иностранных символов требовался новый материал. После значительных экспериментов было установлено, что бессмысленные слова лучше всего подходят для наших целей. Причинами этого являются их регулярно меняющаяся длина и сравнительная свобода от косвенных ассоциаций. Возражением против использования бессмысленных слогов в любой работе, посвященной постоянству памяти, является их одинаковость. На этот счет о них долго не вспоминают. Чтобы обеспечить более длительное запоминание материала, бессмысленные слова были составлены по существу тем же способом, что и Мюллер и Шуман, с помощью которых составлялись бессмысленные слоги, за исключением того, что их длина регулярно варьировалась от четырех до шести букв. Таким образом, количество букв, а не количество слогов было критерием вариации, хотя, конечно, неравномерное изменение количества слогов было необходимым следствием.

При использовании бессмысленных слов было обнаружено, что возникало гораздо меньше косвенных ассоциаций, чем при использовании бессмысленных слогов. Под косвенной ассоциацией я подразумеваю ассоциацию иностранного символа и его слова посредством третьего термина, предложенного субъекту любым из других и связанного, по крайней мере, в *его* опыте с обоими. Обычно этот третий термин представляет собой слово, фонетически сходное с иностранным символом и идейно наводящее на мысль о слове, с которым нужно ассоциировать. Это очень распространенная форма мнемоники в языковом материале. Ниже приведены примеры:

какс, камень (Кэкстон);
тег, биб (получить нагрудник);
ладж, девочка (крупная девочка);
сюг, пруд (шум, доносящийся из пруда);
ган, грязь (гусачья грязь).

По обеим этим причинам бессмысленные слова были материалом, использованным в качестве иностранных символов в наборе *В*.

Бессмысленные слова были составлены следующим образом. Из коробки, содержащей по четыре гласных и по две согласных, буквы были выбраны случайно для четырехбуквенного, пятибуквенного и шестибуквенного слова по очереди. Затем буквы были возвращены в коробку, перемешаны, и были составлены еще три слова. По завершении набора из двенадцати текстов любые, которые не были легко произносимыми, или были словами, или явно предполагаемыми словами, были отвергнуты, а на их месте были составлены другие.

Серии из серии *В* состояли из четырех куплетов. Каждая серия содержала одно трехбуквенное, одно четырехбуквенное, одно пятибуквенное и одно шестибуквенное бессмысленное слово. Положение в серии, занимаемое каждым видом, постоянно менялось. Во всех других отношениях при построении набора *В* соблюдались те же принципы, что и в наборе *А*, со следующими заменами:

Никакие два иностранных символа серии и никакие два члена двустишия не содержат одинаково звучащую гласную в слогах с ударением.

Правило избегать аллитерации, рифмы и ассонанса было распространено на иностранные символы и на два члена двустишия.

В бессмысленных словах использовалось английское произношение. Испытуемым не сообщили, что это за бессмысленные слова. Их назвали иностранными словами.

В серии движений использовались свободные движения тела, как и в *наборе* А. Редко при этом использовался объект, *например,* таблица, на которой испытуемый писал. Движения были продемонстрированы испытуемому до начала обучения, как в наборе.

Ниже приведены типичные серии *В*:

Б[2]. Бессмысленные слова и предметы.

квар	рудв	хем	лихкез
крышка	центового	крахмала	с

Б[3]. Бессмысленные слова и глаголы.

далбва	фомсо	блой	киви
тыкай	обнимай	ешь	

Б[4]. Бессмысленные слова и движения.

охв	мы	учимся	хеймдж

скрежещет крестом хмурится скручивается

Временные условия для показа сериала остались практически теми же. В процессе обучения сериал, как и раньше, был показан три раза. Интервал между обучением и тестированием был сокращен до 4 секунд, а в тесте сохранялся последипломный интервал A^{13-16} (6 сек.). Это дало испытуемому 9 секунд. на то, чтобы вспомнить и записать каждый семестр. Единственным важным изменением стало увеличение количества тестов с двух до четырех. Третий тест был проведен через неделю после второго, а четвертый - через неделю после третьего. В этих тестах всегда требовалось использовать знакомое слово, как в A^{1-4}, из-за сложности статистической обработки бессмысленных слов. Интервалы для проверки постоянства в наборе *B* легче всего понять, приведя хронометраж одного испытуемого.

РЕКОРД ВРЕМЕНИ *Ни*.

Series.	Im.	Два дня.	Девять дней.	Шестнадцать дней.
$Б^{1-4}$	февраля. 12	Февраля. 14	Февраля. 21	Февраля.28
$Б^{5-8}$	февраля. 19	Февраля. 21	Февраля. 28	Ч. 7
$Б^{9-12}$	февраля. 26	Февраля. 28	ч. 7	ч. 14
$Б^{13-16}$	ч. 5	Mch. 7	Mch. 14	Mch. 21

Два получаса в неделю, в течение которых выполнялась вся работа по одному предмету, приходились примерно на одну и ту же часть дня. Когда в определенный день должны были пройти тестирование несколько групп по 4 серии в каждой, они были отобраны в порядке их недавности обучения. Таким образом, 7 марта заказ на *Ни* был B^{13-16}, B^{9-12}, B^{5-8}.

Отныне также происходила ротация в рамках заданных четырех серий. Поскольку в серии всегда было шестнадцать серий, таким образом, устранялись последствия практики и усталости в течение данного получаса.

В следующей таблице приведены результаты набора *B*. Его расположение такое же, как в таблице 1., за исключением того, что цифры указывают на количество правильно вспомненных отсутствующих терминов из четырех двустиший вместо семи или пяти. Там, где встречаются пробелы, серия была прекращена из-за отсутствия отзыва. Как и в таблице 1., таблицы в первой, третьей и пятой колонках показывают последовательные этапы одной и той же серии. Немедленное вспоминание опущено, потому что, за редкими исключениями, оно было совершенным, тест давался просто как помощь в обучении.

ТАБЛИЦА II.

ПОКАЗЫВАЕТ ОТЗЫВ ЧЕРЕЗ ДВА, ДЕВЯТЬ И ШЕСТНАДЦАТЬ ДНЕЙ.

Дня	Два.		Девять.		Шестнадцать.		Два.		Девять.		Шестнадцать.	
	Н.	*О.*	*Н.*	*О.*	*Н.*	*О.*	*В.*	*М.*	*В.*	*М.*	*В.*	*М.*
Серии.						*М.*						
$Б^{1-4}$	2	(4 1	1	(2 1	1	(2 1	4	4	4	2	4	2

		)			)			)										
Б[5-8]	3		1	2		1	1		1	2	2	2	1	1	1			
Б[9-12]	2		3	0		3	0		2	3	2	2	0	2	2			
Б[13-16]	2	(1)	3	2	(1)	0	2	(1)	0	1	2	1	0	1	0			
Итого	9	(2)	11	5	(2)	6	4	(2)	5	10	10	9	3	8	5			
процентов.	64		69	36		38	29		31	63	63	56	19	50	31			
										С.								
Б[1-4]1	0		2	0		0				0	1	0	1					
Б[5-8]	0		0							0	0							
Б[9-12]1	0		1	0		0				0	1	0	0					
Б[13-16]2	0	(2)	1	0	(2)	1	0	(2)	1	0	0	(1) 0	0	(1)	0	0	(1)	
Итого	0	(2)	4	0	(2)	1	0	(2)	1	0	2	(1) 0	1	(1)	0	0	(1)	
процентов.	0		25	0		6	0		6	0	13	0	7		0	0		
										Ху.								
Б[1-4]	1	(1)	4	0	(1)	1	0	(1)	2	1	3	0	2		0	0		
Б[5-8]	0		1	(1) 0		0	(1) 0		0	(1) 0	1	0	1		0	1		
Б[9-12]	0		1	0		0	0		1	0	0	0	1		0	0		
Б[13-16]	0	(1)	0	0	(1)	0	0	(1)	0	0	4	0	0		0	0		
Итого	1	(2)	6	(1) 0	(2)	1	(1) 0	(2)	3	(1) 1	8	0	4		0	1		
процента.	7		40	0		7	0		20	6	50	0	25		0	6		

| | | |

Б[9-12]	2		4	2		4	1		4	0	(1)	3	(1)	1	(1)	3	(1)	1	(1)	2	
Б[13-16]	2	(2)	4	2	(2)	4	2	(2)	2	1		4		1		4		1		4	
4	Всего	(2)	15	8	(2)	10	8	(2)	9	2	(1)	11	(3)	3	(1)	10	(3)	3	(1)	9	(2)
Процентов.	57		94	57		63	57		56	13		85		20		79		20		.	

1 Четыре презентации в процессе обучения.
2 пять презентаций в процессе обучения.
Интервал в 3 пять дней вместо двух.

В нижеследующей сводке данные об отзыве через два дня объединены из таблиц I. и II. для трех испытуемых *M*, *S* и *Hu* не было существенной разницы в условиях проведения эксперимента. По трем другим предметам это краткое изложение является просто резюме таблицы II. Отзыв по истечении девяти и шестнадцати дней в таблице II. опущен и будет рассмотрен позже. Цифры во всех случаях основаны на остатках, оставшихся после того, как те двустишия, в которых возникали косвенные ассоциации, были исключены как из общего числа выученных двустиший, так и из общего числа правильно вспомненных. *Например,* в случае существительных *M* выучил всего 42 двустишия в наборах *A* и *B*, но поскольку в 3 из них возникли косвенные ассоциации, осталось только 39 двустиший, из которых 21 было правильно вспомнено. Это дает 54 процента.

СВОДКА ОТЗЫВА ЧЕРЕЗ ДВА ДНЯ. — ИЗ ТАБЛИЦ I. И II.

	Н.		О.		В.		М.	
М.	54	процента.	62	процента.	63	процента.	61	процента.
С.	8	"	21	"	7	"	12	"
Ху.	11	"	30	"	5	"	59	"
Б.	19	"	57	"	13	"	27	"
Хо.	33	"	30	"	17	"	58	"
МО.	57	"	94	"	13	"	85	"
	---		---		---		---	
АВ.	30	процентов.	49	процентов.	20	процентов.	50	процентов.

Средний прирост в куплетах с объектами - 19%. Средний прирост в куплетах с движениями - 30%.

Первый вопрос, который возникает при изучении приведенных выше таблиц, касается метода обработки косвенных ассоциаций, *т.е.* Получения процентов. Количество правильно вспомненных двустиший можно разделить на два класса: те, в которых косвенные ассоциации

не возникали, и те, в которых они возникали. Те, в которых они не возникали, дают нам именно то, что мы хотим, поскольку они представляют собой результаты, полностью свободные от косвенных ассоциаций. Следовательно, в них можно провести сравнение между сериями, использующими объекты и действия, и другими, использующими изображения. С другой стороны, те правильно воспроизведенные двустишия, в которых *возникли* косвенные ассоциации, для наших целей не являются чистым материалом, поскольку они содержат не только фактор изображения объекта, но и фактор косвенной ассоциации. Решение состоит в том, чтобы исключить эти последние двустишия, *т.е.* вычесть их как из числа правильно вспомненных, так и из общего количества двустиший в наборе для данного предмета. Таким образом, а также путем деления первого остатка на второй были получены проценты, указанные в таблицах. Из этого подхода есть одно исключение. Несколько куплетов, в которых возникли косвенные ассоциации, но которые, тем не менее, были *неправильно* припомнены, вычитаются только из общего количества куплетов в наборе.

Метод, с помощью которого регистрировалось возникновение косвенных ассоциаций, уже был описан. Он считается полностью надежным. Обычно у испытуемого, который понимает, что подразумевается под косвенной ассоциацией, нет особых сомнений в том, присутствовали ли таковые в конкретной серии, которая только что была изучена. Если в нем ничего не происходило, испытуемые всегда фиксировали этот факт. В том, что косвенная ассоциация иногда должна присутствовать в один день и отсутствовать в последующий, нет ничего странного. То, что второй член должен образовывать союз между первым и третьим, а затем исчезать из сознания, не является необычным феноменом ассоциации. Таких случаев было тринадцать из шестидесяти восьми косвенных ассоциаций в наборах *A*, *B* и *C*. В таблицах они приведены как присутствующие, потому что присутствуют их эффекты. Когда имело место обратное, а именно, когда косвенная ассоциация впервые возникала на второй, девятый или шестнадцатый день, это помогало более позднему припоминанию и впоследствии учитывалось. Среди шестидесяти восьми косвенных ассоциаций было восемь таких случаев.

Возможно ли, что появление косвенных ассоциаций, *например,*, в двух из четырех куплетов серии облегчает запоминание двух других? Это могло быть так только тогда, когда интервалы между двумя заученными куплетами использовались для проверки, но такого никогда не было. Испытуемые должны были заполнять эти интервалы только повторением предыдущего куплета.

Таким образом, исключение двустиший с косвенными ассоциациями и принятие оставшихся как достоверных изображений влияния объектов и движений на запоминание является гораздо более близким подходом к истине, чем сохранение двустиший с косвенными ассоциациями.

Следующие выводы касаются отзыва только через два дня. Отзыв через более длительные промежутки времени будет рассмотрен после таблицы III.

Краткое изложение из таблиц I. и II. показывает, что, когда объекты и существительные сочетаются каждый с иностранным символом, четверо из шести испытуемых вспоминают реальные объекты лучше, чем изображения объектов, в то время как двое, *M* и *Xo*, практически не отдают предпочтений. Резюме также показывает, что, когда движения тела и глаголы сочетаются каждое с иностранным символом, пять из шести испытуемых вспоминают реальные движения лучше, чем изображения движений, в то время как один испытуемый, *M*, не проявляет предпочтения. Тот же испытуемый также не проявлял предпочтения к объектам. У испытуемых *S*

и *B* предпочтение фактическим движениям не отмечено и имеет значение только в свете более поздних экспериментов, о которых будет сообщено позже.

Как и следовало ожидать, огромная разница в способности к удержанию у разных субъектов очень очевидна. Грубо говоря, их можно разделить на две группы. *M* и *Mo* помнят гораздо больше, чем остальные четверо. Небольшой процент повторения в случае с этими четырьмя предполагал следующее изменение условий эксперимента, а именно сокращение с их помощью интервалов между тестами на постоянство. Соответственно, это было сделано в наборе *C*. Но прежде чем дать отчет о следующем наборе, мы можем дополнить эти результаты результатами, полученными от других испытуемых.

Было невозможно повторить этот набор с теми же испытуемыми, и неудобно, из-за нехватки подходящих слов, придумать другой точно такой же набор. Соответственно, набор *B* был повторен с шестью новыми испытуемыми. Мы можем интерполировать результаты здесь, а затем возобновить наши эксперименты с другими испытуемыми. Условия остались такими же, как и для других испытуемых, во всех отношениях, за исключением следующего. Тесты через девять и шестнадцать дней были опущены, а оставшийся тест на отсроченный отзыв был проведен через один день, а не через два. При изучении сериала каждая серия была показана четыре раза вместо трех. Результаты сведены в следующую таблицу. Цифры в левой половине показывают количество слов из шестнадцати, которые были правильно воспроизведены. Цифры в круглых скобках, как и прежде, разделяют правильно вызванные двустишия косвенной ассоциации. В правой половине таблицы те же результаты, за исключением двустиший с косвенными ассоциациями, приведены в процентах, чтобы облегчить сравнение со сводными данными из таблиц I. и II.

ТАБЛИЦА III.

ОТОБРАЖАЕТСЯ ОТЗЫВ ЧЕРЕЗ ОДИН ДЕНЬ.

	H.		*O.*		*B.*		*M.*		*H.*	*A.*	*B.*	*M.*
Бур.	6		10	(1)	7	(1)	5	(4)	38	67	44	31
Вт.	5	(3)	12	(1)	6		9		31	75	38	56
Дю.	1		11	(1)	8		9		6	69	50	56
Х.	9	(1)	14		8		12		56	88	50	75
Да.	1	(3)	7	(4)	3	(1)	9	(3)	7	44	20	56
Р.	7	(2)	3	(3)	5		5	(1)	44	19	31	31
Общая,	29	(9)	57	(10)	37	(2)	49	(8)	AB., 30	60	39	51

Средний прирост в куплетах с объектами - 30%. Средний прирост в куплетах с движениями - 12%.

Таблица показывает, что пять испытуемых запоминают объекты лучше, чем изображения объектов, в то время как один испытуемый лучше запоминает изображения объектов. Аналогично, трое испытуемых лучше запоминают реальные движения тела, чем изображения того же самого, в то время как с тремя ни один из типов не имеет никакого преимущества.

THE *C* УСТАНОВЛЕН.

В наборе *C* определенные условия отличались от условий наборов *A* и *B*. Эти изменения будут описаны в трех разделах: изменения в материале; изменения во временных условиях; и изменения в методе представления.

Из-за отсутствия односложных английских слов глаголы и движения были двусложными. Существительные и предметы, как и раньше, были односложными. Все по-прежнему было конкретным, и движения, сделанные или изображенные, по-прежнему были простыми. Но в движениях использовались объекты, а не просто движения тела.

Для двух испытуемых, *M* и *Mo*, временные интервалы между тестами оставались такими же, как в наборах *A* и *B*, а именно: два дня, девять дней и шестнадцать дней. С четырьмя другими испытуемыми, *S*, *Hu*, *B* и *Ho*, количество тестов было сокращено до трех, а интервалы были следующими:

Тест I., который, как и прежде, был частью процесса обучения, не засчитывался. Тест II. тест проводился через 4-6 с половиной часов, или в среднем через 5-3 / 8 часа, после I. теста. III. Тест проводился примерно через 16 часов после II. тест по всем четырем предметам.

Серии были изучены с 10:00 до 13:30 вечера, II. Тест проводился в тот же день с 16:30 до 17:10 вечера, а III. тест проводился на следующее утро между 8:30 и 9:10 утра. Каждый предмет, конечно, приходил каждую неделю в одно и то же время.

Каждую серию показывали три раза, как в *серии "Б"*.

Пришлось изменить продолжительность звучания каждого куплета в серии движений. Поскольку, как правило, выполнение движений с использованием предметов требовало большего времени, чем простые движения тела. Было установлено, что пять секунд являются подходящей продолжительностью воздействия. Чтобы три других типа серий были сопоставимы с сериями движений, по возможности, их экспозиция также была увеличена с 3 до 5 секунд. Интервал в 2 секунды в конце презентации был опущен, а интервал между обучением и тестированием уменьшен с 4 секунд в наборе *B* до 2 секунд.

В серии движений наборов *A* и *B* были выбраны движения частей тела. Но количество таких движений, которые человек может удобно совершать при чтении слов, показанных через отверстие, ограничено, и, как указывалось выше, ни одно слово никогда не использовалось в двух двустишиях. Теперь они были исчерпаны. Таким образом, в наборе *C* были заменены движения, использующие объекты. Предметы лежали на столе в ряд перед испытуемым, занимая пространство около 50 см слева направо, и были накрыты черной батистовой тканью. Таким образом, все они были выставлены на всеобщее обозрение в один и тот же момент испытуемым, который по сигналу откинул ткань непосредственно перед началом серии и таким же образом накрыл их в конце третьего представления. Таким образом, объекты были или могли быть видны все сразу, и в результате у испытуемого обычно формировался единый мысленный образ четырех объектов.

При использовании такого рода материалов оператору больше не было необходимости показывать испытуемому перед серией, что это за движения, чтобы избежать колебаний и

путаницы, поскольку объекты были такой природы, что, очевидно, предполагали в связи со словами соответствующие движения.

ТАБЛИЦА IV.

ПОКАЗАНЫ ВОСПОМИНАНИЯ ЧЕРЕЗ ДВА, ДЕВЯТЬ И ШЕСТНАДЦАТЬ ДНЕЙ Для ДВУХ ИСПЫТУЕМЫХ И ЧЕРЕЗ ПЯТЬ ЧАСОВ И ДВАДЦАТЬ ОДИН ЧАС Для ЧЕТЫРЕХ ДРУГИХ ИСПЫТУЕМЫХ.

Дни.	Два.			Девять.			Шестнадцать			Два.			Девять.			Шестнадцать		
	Н.	*О.*		*Н.*	*О.*		*Н.*	*О.*		*В.*	*М.*		*В.*	*М.*		*В.*	*М.*	
Серии										*М.*								
C^{1-4}	4	4		4	4		3	2		3	2		2	2		1	1	
C^{5-8}	2	2		2	2		2	1		1	1		1	2		1	0	
C^{9-12}	3	2		3	1		3	0		2	4		3	2		2	1	
c^{13-18}	4	3	(1)	4	2	(1)	4	2	(1)	3	4		2	3		2	3	
Итого	3	11	(1)	13	9	(1)	12	5	(1)	9	11		8	9		6	5	
процентов.	81	73		81	60		75	33		56	69		50	56		38	31	
								МО.										
C^{1-4}	2	4		1	1		1	1		1	4		1	2		1	2	
C^{5-8}	3	2		4	1		3	1		4	3	(1)	4	3	(1)	2	2	(1)
C^{9-12}	0	1		0	1		0	1		0	3		0	1		0	2	
C^{13-16}	0	0	(1)	0	0	(1)	0	0	(1)	1 (1)	4		1 (1)	2		0 (1)	0	
Итого	5	7	(1)	5	3	(1)	4	3	(1)	6 (1)	14	(1)	6 (1)	8	(1)	3 (1)	6	(1)
процентов.	31	46		31	20		25	20		40	93		40	53		20	40	
часов.	Пять.			Двадцать один.			Пять.			Двадцать одна								

	Н.	*О.*	*Н.*	*О.*	*В.*	*М.*	*В.*	*М.*
Серии					*С.*			
С[1-4]	1	3	1	1	0	1	0	1
с[5-8]	0 (1)	3	0	2	0	1	0	1
с[9-12]	0 (1)	3	0 (1)	4	3	4	3	4
с[13-16]	1	3	1	3	2	3 (1)	3	3 (1)
Общая	2 (2)	12	2 (1)	10	5	9 (1)	6	9 (1)
процентов.	14	75	14	63	33	60	40	60
				ПС.				
С[1-4]	1	4	1	4	0	4	1	4
С[5-8]	0 (2)	1	0 (2)	1	0 (1)	2	1 (1)	2 (2)
С[9-12]	3	4	3	4	2	4	2	4
С[13-16]	1	3	3	3	0	3 (1)	0	2 (1)
всего	5 (2)	12	7 (2)	12	2 (1)	13 (3)	4 (1)	12 (3)
процента.	36	75	50	75	14	100	29	92
				Б.				
Ц[1-4]	3	4	3	4	3	4	3	4
С[5-8]	3	2	3	3	2	2	2	4
С[9-12]	2	4	2	3	2	1	2	2
С[13-16]	3	4	3	4	2	4	2	4
Итого	11	14	11	14	9	11	9	14

процен тов.	69		88		69		88		56		69		56		88	
							Хо.									
C^{1-4}	3	(1)	2	(2)	3	(1)	2	(2)	0		3	(1)	0		1	(1)
C^{5-8}	3	(1)	4		3	(1)	4		3		3	(1)	3		3	(1)
C^{9-12}	1	(2)	4		1	(2)	4		2	(1)	3	(1)	2	(1)	3	(1)
c^{13-16}	0		2		0		2		2		4		2		4	
всего	7	(4)	12	(2)	7	(4)	12	(2)	7	(1)	13	(3)	7	(1)	11	(3)
процен та.	58		92		58		92		50		100		50		85	

Серия объектов также была изменена, чтобы соответствовать серии движений. Раньше объекты показывались последовательно через отверстие и синхронно с соответствующими им словами; теперь они лежали на столе перед испытуемым, и все были раскрыты и накрыты одновременно, как в серии движений. Таким образом, у испытуемых также был единый мысленный образ этих четырех объектов.

Как в серии объектов, так и в серии движений объекты, как и прежде, были небольшими и довольно однородными по размеру и подобраны таким образом, чтобы не выдавать испытуемому своего присутствия под тканью в I. тесте. Во II, III. и IV. тестах на столе не было никаких предметов.

В предыдущей таблице приведены результаты набора *C*. Цифры показывают количество правильных куплетов из четырех; цифры в скобках указывают на количество косвенных ассоциаций; общее количество вспоминаний в любой серии является их суммой.

В нижеследующем резюме объединены данные об отзыве *M* и *Mo* через два дня и о *S, Hu, B* и *Ho* через двадцать один час.

РЕЗЮМЕ Из ТАБЛИЦЫ IV.

	H.		*O.*		*B.*		*M.*	
M.	81	процента.	73	процента.	56	процентов.	69	процентов.
MO.	31	"	46	"	40	"	93	"

С.	14	"	63	"	40	"	60	"
Ху.	50	"	75	"	29	"	92	"
Б.	69	"	88	"	56	"	88	"
Хо.	58	"	92	"	50	"	85	"
	---		---		---		---	
АВ.	51	процента.	73	процента.	45	процентов.	81	процентов.

Средний прирост в куплетах с объектами - 22%.
Средний прирост в куплетах с движениями - 36%.

Прежде чем спрашивать, подтверждают ли результаты набора *С* уже сделанные выводы, мы должны сравнить условия трех наборов, чтобы увидеть, сделали ли изменения условий в наборе *С* его несравнимым с двумя другими. Первым изменением была замена двусложных слов в глаголе и двигательного ряда на односложные слова. Поскольку изменение было внесено как в глагольный, так и в двигательный ряды, их сопоставимость друг с другом не нарушается, и именно в этом суть проблемы. Предварительные тесты, однако, показали высокую вероятность того, что простые конкретные двусложные слова даются не сложнее, чем односложные за 5 секунд. воздействие. Поэтому это изменение не принимается во внимание.

Первым важным изменением, внесенным в набор *С*, было сокращение интервалов между тестами для четырех испытуемых. Вторым шагом было увеличение экспозиции с 3 до 5 секунд. Эти изменения также не уменьшают сопоставимость серий существительных, объектов, глаголов и движений друг с другом, поскольку они затронули все серии *С* набора.

Третьим изменением условий была замена в серии движений движений с использованием объектов на движения только тела и последующее размещение объектов на столе во время движения и в серии объектов, о которых испытуемый получал единый мысленный образ. Все испытуемые придерживались мнения, что этот единственный мысленный образ помогал в запоминании. Каждый из объектов, способствующих его формированию, был индивидуализирован по своему пространственному порядку среди объектов на столе. Объекты, показанные через отверстие, были связаны просто временной смежностью. По этой причине объект и последовательность движений набора *С* не совсем сопоставимы с объектами наборов *А* и *В*. Нам следует *априори* ожидать, что серии объектов и движений из набора *С* будут намного лучше запоминаться, чем серии из наборов *А* и *В*.

Четвертое изменение заключалось в переходе от изображаемых или производимых движений только тела к изображаемым или производимым движениям с использованием объектов. Если, как уже продемонстрировали наборы *А* и *В*, присутствие объектов вообще помогает вспомнить, серия движений из набора *С* должна демонстрировать больший выигрыш по сравнению с соответствующими сериями глаголов, чем простые движения тела в наборах *А* и *В*, показанные по сравнению с соответствующими сериями глаголов. Ибо использование объектов в движениях означает добавление помощи объектов к любой помощи, которая есть в совершении движений.

Переходя к результатам, мы рассмотрим *С*, установленный сам по себе, применительно к эффекту использования объектов по сравнению с изображениями в целом. Резюме из таблицы IV. показывает, что при данных условиях, через промежутки времени от чуть менее одного до

двух дней, пять из шести испытуемых вспоминают двустишия с объектами лучше, чем двустишия с существительными. Один субъект, *М*, лучше запоминает двустишия существительных. Это также показывает, что в указанных условиях и после упомянутых интервалов все шесть испытуемых запоминают двустишия движений лучше, чем двустишия глаголов. Однако, принимая во внимание небольшое различие здесь и в целом в его послужном списке, *М.*, вероятно, следует отнести к разряду безразличных как в содержательном, так и в экшн-сериале.

ОТЗЫВ ЧЕРЕЗ ДЕВЯТЬ И ШЕСТНАДЦАТЬ ДНЕЙ.

До сих пор отзыв после таких длительных интервалов не обсуждался. Первоначально эксперимент был разработан для проверки припоминания только через два дня, но было обнаружено, что у двух испытуемых, *М* и *Мо*, припоминание с большими интервалами можно было получить с небольшими дополнительными трудностями. Соответственно, это было сделано в наборах *В* и *С*. Результаты по четырем другим предметам из набора *В* не столь удовлетворительны по этому пункту, потому что было вспомнено недостаточно.

Самым интересным выявленным фактом был, по-видимому, более медленный уровень забывания во многих случаях существительных и глаголов, чем предметов и движений. В именнообъектной группе набора *В* это заметно у трех из четырех возможных субъектов, а именно у *В, Но* и *Мо*. *М* сам по себе этого не показывает. Два других испытуемых, *S* и *В*, не смогли вспомнить достаточно для сравнения. В группе глаголов с движением из набора *В* это также отмечается в трех из четырех возможных предметов, а именно: *М*, *Но* и *Мо*. *Только в* этом нет. Это также видно в наборе *С* в результатах *М* и *Мо*, как в группах существительное-объект, так и в группах глагол-движение. С четырьмя другими предметами из набора *С* это можно было не заметить, поскольку сериал проходил в течение дня. В *М* (группа глаголов-движений, набор *С*) и *Мо* (группа существительных-объектов, набор *С*) первоначально более высокие кривые объекта или движения фактически опускаются ниже соответствующих им кривых существительных или глаголов.

Результаты тестов на отзыв через девять и шестнадцать дней сведены в следующие таблицы. Их следует сравнить с отзывом этих же серий через два дня, приведенным в таблицах II. и IV., также не следует забывать, что все четыре типа начинались с идеального немедленного отзыва. Цифры приведены в процентах, скорректированы после исключения двустиший с косвенными ассоциациями.

ТАБЛИЦА V.

ПОКАЗАНЫ ОТЗЫВИ ЧЕРЕЗ ДЕВЯТЬ И ШЕСТНАДЦАТЬ ДНЕЙ.—КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ Из *Б* НАБОРА.

Дни.	Девять.
	Н.
М.	36
С.	0
Ху.	0
Б.	13

Ч.	25
месяца.	57
Авг.	22

ТАБЛИЦА VI.

ТО ЖЕ САМОЕ Для *М* И *Мо*.—КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ Из *С* НАБОРА.

Дни.	Девять.
	N.
М.	81
месяц.	31

THE *D* УСТАНОВЛЕН.

Было получено несколько серий существительных, предметов, глаголов и движений, не связанных с иностранными символами. Материал был того же рода, что и слова, использованные в серии двустиший, в основном это были односложные и редко двусложные слова. Ранее они не использовались с этими предметами. Каждая серия содержала десять слов или десять предметов. Были приняты те же меры предосторожности, что и в наборах двустиший, чтобы избежать фонетических вспомогательных средств и сопоставления слов, которые предполагают друг друга. Использовался аппарат, используемый в наборах двустиший. Объекты в серии объектов были показаны через отверстие. Требовались визуальные образы в серии существительных и в серии глаголов. Ряды существительных и объектов выставлялись со скоростью одно слово каждые 2 секунды. (или 20 секунд. для серии) для *М*, *S* и *Ни*, и по одному каждые 3 секунды. (или 30 секунд. для сериала) для *Би*, *Хо* и *Мо*. Была дана только одна экспозиция сериала. По завершении задания испытуемый сразу же записывал столько слов или предметов, сколько мог вспомнить. Два дня спустя в тот же час его попросили написать без дополнительных стимулов столько слов из каждой серии, сколько он мог вспомнить, классифицируя их в соответствии с типом серии.

Глаголы были похожи на глаголы из серии двустиший. В серии глаголов у большинства испытуемых наблюдалась тенденция составлять более или менее связную историю о глаголах, и, таким образом, некоторые испытуемые могли запоминать все десять слов в течение двух дней. По словам испытуемых, этого элемента не было ни в серии двустишийных глаголов, ни в какой-либо другой серии, и поэтому испытуемым было предложено устранить его, представив каждое действие в другом месте и связанным с разными людьми. Попытка была почти успешной: некоторые испытуемые соединяли два или три глагола, а другие - ни одного. В движениях использовались десять объектов, которые были раскрыты и прикрыты испытуемым, как в наборе *С*. Экспозиция глаголов и движений составляла 5 секунд. для каждого слова или 50 секунд. для серии. Тесты были такими же, как и в серии из десяти существительных и десяти предметов, но в ряде случаев (которые будут указаны в таблице) казалось лучшим сократить интервал для отложенного вспоминания до одного дня.

Серии всегда давались парами — существительное и серия объектов, или глагол и серия движений, образующие пару. В день проводилась только одна пара, и никаких других серий в этот день не проводилось. Обычно между II сериями проходило несколько дней. тестирование

одной пары и заучивание следующей, но чуть менее чем в половине случаев новая пара была заучена в тот же день, вскоре после II. тест предыдущей пары.

Пары существительное-объект и пары глагол-движение не были приведены в каком-либо определенном порядке по отношению друг к другу.

Цифры в следующей таблице указывают количество слов из десяти, которые испытуемый правильно вспомнил и разместил в соответствующих столбцах. Также предоставляется немедленный отзыв.

ТАБЛИЦА VII.

Series.	Im. Rec.
	N.
M.	
D^{1-4}	8
D^{5-8}	9
D^{9-12}	7
Av.	24
Mo.	
D^{1-4}	6
D^{5-8}	6
D^{9-12}	5
Av.	17
S.	
D^{1-4}	8
D^{5-8}	8
D^{9-12}	8
Av.	24
Hu.	
D^{1-4}	6
D^{5-8}	7
D^{9-12}	7
Av.	20
Ho.	
D^{1-4}	9
D^{5-8}	9

D^{9-12}	8
Av.	26

1 Однажды.

Результаты набора *D* полностью подтверждают результаты наборов *A*, *B* и *C*. Таблица VII. показывает, что после интервала от одного до двух дней четыре испытуемых запоминают объекты лучше, чем существительные, а движения - лучше, чем глаголы. Один испытуемый, *M.*, не проявляет предпочтения.

ВЫВОДЫ.

Теперь мы в состоянии конкретно ответить на проблему этого расследования. Результаты показывают: (1) что те пять испытуемых, которые вспоминают объекты лучше, чем существительные (с участием образов), *когда каждый встречается отдельно*, также вспоминают объекты лучше, чем существительные, когда каждый вспоминается с помощью незнакомого словесного символа, с которым он был связан; (2) то же самое верно для глаголов и движений; (3) что эти факты также получают подтверждение с отрицательной стороны, а именно: тот субъект, который не запоминает объекты и движения лучше, чем существительные и глаголы (включающие образы), *когда они используются сами по себе*, также не запоминает их лучше, *когда они вспоминаются с помощью иностранных символов, с которыми они были связаны.*.

ВТОРОСТЕПЕННЫЕ ВОПРОСЫ.

После ответа на проблему, предложенную в начале исследования, остаются два второстепенных вопроса: (1) что касается образов, (2) косвенные ассоциации.

1. Все испытуемые были хорошими визуализаторами. Изображения становились четкими обычно во время первого из трех представлений, *т.е.*, в течение 1-3 секунд и сохранялись до появления следующего куплета. Во второй и третьей презентациях повторялись одни и те же изображения, редко появлялось новое.

Интересный дополнительный свет на память М. проливает его работа в другом эксперименте, в котором он был испытуемым. В этом эксперименте испытуемому требовалось смотреть на объект в течение 10 секунд. а затем, после исчезновения остаточного изображения, манипулируйте изображением из памяти. М. показал необычайно стойкие остаточные изображения. Последующие образы из памяти были необычайно четкими в деталях, а также стойкими. Более того, они сохранялись в течение нескольких недель, о чем свидетельствует его удивительная способность вспоминать детали давно прошедшего образа, отделенного от настоящего множеством последующих образов. Его память была скорее емкой, чем избирательной. Его зрение было проверено и признано нормальным для диапазона действия аппарата. Возможно, его возраст (55 лет) имеет значение, хотя один из двух испытуемых, который проявил наибольшее предпочтение объектам и движениям, Мо., был всего на шесть лет моложе. . Возраст других испытуемых составлял S. 36 лет, Hu. 23 года, B. 25 лет, Ho. 27 лет

То, что у некоторых, если не у всех, испытуемых не было объективных изображений во многих двустишиях с существительными и глаголами, если они были предоставлены для их получения

собственной инициативе, очевидно из записей изображений в наборе *A*, в котором наличие объективных изображений было необязательным, но запись обязательной. У одного и того же субъекта в одном ряду существительных или глаголов может не быть визуальных образов, а в другом у него может быть по одному для каждого двустишия этого ряда. После завершения набора *A* был протестирован эффект присутствия объективных изображений сериями только из 10 существительных или только из 10 объектов с интервалом в два дня. Это было просто повторение аналогичной работы Киркпатрика с интервалом в три дня и дало аналогичные результаты. Фактически, некоторые испытуемые не смогли полностью исключить объективные образы, но были вынуждены признать, а затем подавить их, насколько это было возможно, так что на самом деле это вопрос степени выраженности и продолжительности образов.

Поскольку было показано, что наличие объективных изображений помогает в случае с сериями существительных, испытуемых отныне просили получать их в сериях существительных и глаголов из наборов *B* и *C*, и записи изображений показывают, что они полностью преуспели в этом.

2. Общее количество двустиший в любом одном или нескольких наборах можно разделить на два класса: (1) Те, в которых косвенные ассоциации не возникали при заучивании, и (2) те, в которых они возникали. По уже названным причинам мы можем назвать первый материал чистым, а второй смешанным. Затем мы можем установить в каждом из них долю правильно вспомненных двустиший после интервала в один, два, девять и шестнадцать дней и, таким образом, увидеть важность косвенных ассоциаций как фактора запоминания. Это то, что было сделано в следующей таблице.

Цифры показывают количество правильно или неправильно вспомненных куплетов из 64. В случае интервала в один день цифры представляют собой таблицу III. тест (двадцать один час) набора *C*, который содержал 16 серий по 4 куплета в каждой. Цифры для интервалов в два, девять и шестнадцать дней представляют собой таблицу из набора *B*, который также содержал 16 серий по 4 двустишия в каждой. *C* обозначает правильный, *I* неправильный.

ТАБЛИЦА VIII.

ДЕМОНСТРИРУЯ БОЛЬШЕЕ ПОСТОЯНСТВО ДВУСТИШИЙ, В КОТОРЫХ ВОЗНИКАЛИ КОСВЕННЫЕ АССОЦИАЦИИ.

Чистый материал.

Дни.	Один.
	C
M.	
Месяц.	
C.	27
Xy.	35
Б.	48
Xy.	37

Всего:	147
Чел.:	63

Из таблицы видно, что вероятность вспомнить двустишия, в которых при заучивании не возникали косвенные ассоциации, составляет 63%. через один день и что наблюдается снижение на 44 процента. в течение следующих пятнадцати дней. Наибольшее падение наблюдается на второй день. С другой стороны, вероятность вспомнить двустишия, в которых действительно возникали косвенные ассоциации, составляет 82%. через один день наблюдается снижение всего на 18%. в течение следующих пятнадцати дней. Увядание также происходит гораздо более постепенно.

Таким образом, очевидно, что во всех исследованиях, имеющих дело с языковым материалом, фактор косвенных ассоциаций — в значительной степени случайный фактор, влияющий на различное количество всего материала (по этим шести предметам от 3%). до 23%), безусловно, является наиболее влиятельным из всех факторов, и любые исследования, которые до сих пор не смогли выделить его, не являются окончательными в отношении других факторов.

Практическая ценность приведенного выше исследования будет заключаться в его влиянии на овладение языком. Хотя это ни в коем случае не ограничивается приобретением словарного запаса *иностранного* языка, но также применимо к приобретению словарного запаса родного языка, возможно, более очевидным является первое отношение. Если важно, чтобы человек как можно быстрее овладел значением иностранных слов, результаты вышеупомянутого исследования указывают на метод, который следует использовать.

СНОСКИ.

1 Киркпатрик, Э.А.: ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, 1894, Том I., стр. 602.

2 Калкинс, М.У.: ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ, 1898, Т. V., стр. 451.

ВЗАИМНОЕ ПОДАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВ ПАМЯТИ.

ФРЕДЕРИК МИКИН.

Представленные здесь результаты являются скорее протоколом предварительного расследования, чем окончательным изложением принципов.

Попытка построить удовлетворительную теорию торможения вызвала в последние годы много дискуссий. С тех пор как было обнаружено, что рефлексы спинного мозга в норме изменяются или сдерживаются активностью головного мозга, и Сетшенов (1863) попытался доказать существование локализованных центров торможения, ощущалась необходимость в такой теории. Обсуждение, однако, было в основном физиологическим, и мы не можем взять на себя обязательство следовать ему здесь. Психолог, конечно, не может быть равнодушен к любой всеобъемлющей теории нервной деятельности. Он действительно работает, исходя из общей презумпции, которая принимает как должное постоянную и определенную связь между психическими и церебральными процессами. Но до разрешения физиологического вопроса он все же может продолжить изучение фактов, которым может быть дано общее выражение в

рамках какой-либо теории психического торможения, не противоречащей открытиям физиологов.

Однако здесь перед нами встает вопрос об определении. Могут спросить, можем ли мы вообще говорить о психическом торможении? Оказывает ли одно сознательное состояние давление на другое, либо для того, чтобы вызвать его, либо для того, чтобы изгнать его из поля зрения? "Сила" и "давление", какими бы уместными они ни были для физических исследований, безусловно, неуместны при исследовании отношений между феноменами разума. Очевидно, что необходимо проводить различие, если мы хотим перенести концепцию торможения из области нервной деятельности в область сознания. Торможение, по-видимому, не может иметь одинакового смысла в обоих случаях. Соответственно, мы обнаруживаем, что Болдуин, который определяет нервное торможение как "вмешательство противоположной силы в нормальный результат нервного возбуждения", говорит о психическом торможении, что оно "существует постольку, поскольку протекание психического процесса предотвращает одновременное протекание других психических процессов, которые могли бы иметь место в противном случае".1

Даже здесь, можно сказать, в термине "предотвращает" присутствует намек на прямое применение силы. Но если мы абстрагируемся от любого такого подтекста и представим себе такую силу, которую, по-видимому, подразумевает термин "торможение", ограниченной связанными с ним нервными или физиологическими процессами, то этот термин не нуждается в привнесении необоснованных предположений в факты, и определения, возможно, будет достаточно.

Была проделана определенная тщательная работа в общей области психического торможения. Фактически, вопроса о торможении вряд ли можно избежать при любом исследовании, касающемся внимания или воли. А. Бине2 сообщает о некоторых экспериментах, касающихся соперничества сознательных состояний. Но рассмотренные состояния были, скорее, состояниями внимания и воли, чем простого представления. И тот же автор сообщает позже3 примера антагонизма между образами и ощущениями, показывающие, как первые могут влиять на последние и в некоторых отношениях подавлять их. Но это скорее подавление ощущений, чем идей. Опять же, Бине в сотрудничестве с Виктором Анри,4 сообщает об определенных тормозящих эффектах, возникающих при явлениях речи. Но и здесь изучаемый материал носил волевой характер. Совсем недавно Г. Хейманс5 провел подробное исследование определенной фазы "психического процесса" и показал, как порог восприятия может быть повышен для различных специальных органов чувств за счет взаимодействия конкурирующих ощущений, справедливо утверждая, что это смещение порога измеряет степень, в которой первоначальное ощущение подавляется своим соперником. Но область расследования в этом случае была сугубо сенсационной. We find also a discussion by Robert Saxinger,6 'Ueber den Einfluss der Gefühle auf die Vorstellungsbewegung.' Но лечение там, помимо того факта, что оно имеет дело с эмоциями, носит скорее теоретический, чем экспериментальный характер.

Короче говоря, представляется, что, хотя многое было сказано и сделано по общей теме психического торможения, экспериментальное исследование тормозящего действия одной идеи на другую — абстрагирование, насколько это возможно, от любого волевого воздействия — фактически вводит нас в новую фазу изучения предмета.

Следует отметить, что термин "идея" здесь используется в самом широком смысле и включает в себя образ из памяти. Фактически, образ из памяти и его поведение по отношению к другому образу из памяти легли в основу первой части исследования, о котором только и сообщается здесь. И аппарат, и метод были очень простыми.

Идеи для сравнения были предложены геометрическими фигурами, вырезанными из картона и развешанными на расстоянии 25 см друг от друга на маленькой черной подставке, установленной на столе перед наблюдателем, который сидел на расстоянии четырех футов от подставки. Приведенные ниже диаграммы и описания покажут характер этих рисунков.

Перед тем как фигуры были расставлены по местам, испытуемого попросили закрыть глаза. После размещения фигур раздавалось предупреждение за несколько секунд, и при слове "смотрите" испытуемый открывал глаза и смотрел на объекты, снова закрывая глаза при слове "близко". Время экспозиции составляло пять секунд. На этот раз время было разделено как можно поровну между двумя фигурами, которые были выставлены одновременно, наблюдатель свободно переводил взгляд с одной на другую, как при обычном наблюдении, на котором основаны наши представления о предметах. В конце воздействия испытуемый сидел с закрытыми глазами и сообщал о нескольких появлениях и исчезновениях идей или мысленных образов только что представленных объектов. Условия, которые требовались от него, заключались в том, что он должен был пассивно ожидать появления соперничающих претендентов на его внимание, не одобряя ни того, ни другого и не препятствуя им; иными словами, он должен был ограничить всю волевую активность, за исключением того, насколько это было необходимо, чтобы ограничить свое внимание общим полем, на котором могли появляться воображаемые объекты, и отмечать, что происходило на поле. Период самоанализа, который немедленно следовал за исчезновением тех образов на сетчатке, которые оставались после закрытия глаз для внешних объектов, длился шестьдесят секунд. Отчеты, как и сигналы, подавались едва слышным тоном. Они были в таких терминах, как "право—лево", "маленький—большой", "круг-звезда", терминах самых простых, которые можно было найти, или таких, которые казались в каждом конкретном случае наиболее естественными или автоматически ассоциирующимися с объектом и, следовательно, с наименьшей вероятностью нарушающими ход наблюдения. И каждый отчет был записан экспериментатором в тот момент, когда он был предоставлен, с указанием времени каждой фазы в секундах, как указано секундомером под глазом экспериментатора.

Следует отметить, что позиция, требуемая от наблюдателя, была такой, которая обычно не принимается. И можно возразить, что результаты столь необычного отношения к таким призрачным и ослабленным объектам должны быть слишком тонкими, или слишком сложными, или находиться под влиянием слишком большого количества чужеродных внушений, чтобы их можно было четко обозначить арабскими цифрами. На самом деле, испытуемым поначалу было нелегко принять такое отношение. Визуальный объект может удерживать внимание, контролируя рефлексы глаза. Но мыслящий объект обычно не может уверенно управлять полем сознания, за исключением случаев, когда он находится под влиянием волевой идеи или какого-либо сильно выраженного эмоционального состояния. Но после небольшой практики трудность, казалось, исчезла. Субъект стал более уверен в своем материале, и ментальный объект постепенно приобрел ту же индивидуальность, что и визуальный объект, хотя впечатление, которое он производил, могло быть менее интенсивным.

После нескольких предварительных экспериментов были разработаны фигуры с целью проверки эффекта простой разницы в сложности очертаний. Иными словами, элементы каждой пары объектов были одного и того же однородного цветового тона (нейтрально-серый № 2 Брэдли), имели одинаковую площадь поверхности (приблизительно 42 кв. см), экспонировались одновременно в течение одинакового промежутка времени (5 секунд) и имели контур, обычно схожий по общему характеру, за исключением того, что ограничивающая линия в одном была более прерывистой и сложной, чем в другом.

В другой серии вариантом была степень обнаженности поверхности, цветовой тон (нейтрально-серый), контур и другие условия, которые были одинаковыми для обоих членов каждой пары. Меньшие фигуры имели ту же площадь, что и фигуры из предыдущей серии; на больших фигурах эта площадь была удвоена. На диаграммах этой и следующей серий представлен только один член каждой пары.

В третьей серии был выбран вариант яркости, при котором один член каждой пары был белым, а другой серым (cool grey № 2 Брэдли). Все остальные условия были для обеих фигур одинаковыми.

В еще одной серии полосок из гранитно-серого картона шириной в полсантиметра были вырезаны и наклеены на черные карточки, некоторые прямыми, а некоторые ломаными линиями, но все одинаковой общей длины (10 см). Они были экспонированы в тех же общих условиях, что и те, которые уже были описаны, и были предназначены для демонстрации относительного эффекта двух видов линий.

ТАБЛИЦА I.

	1		2
	Л	Р	Л
Я.	45	45	25
II.	20	25	28
III.	11	12	17
IV.	7	6	47
V.	27	33	46
VI.	11	14	32
VII.	36	33	30
VIII.	41	44	33
IX.	45	45	39
X.	40	39	24
XI.	51	53	52
	334	349	373

Арабские цифры в начале столбцов в каждой таблице соответствуют соответствующим цифрам, обозначающим объекты на диаграмме, прилагаемой к таблице.

L: объект слева. *R*: объект справа.

Римскими цифрами (от*I* до *XI*) обозначены различные предметы. Во всех экспериментах фигурируют одни и те же испытуемые и под одним и тем же обозначением. Двое из испытуемых, *IV* и *VIII*, женщины.

Цифры под *L* и *R* обозначают количество секунд, в течение которых изображение слева и изображение справа, соответственно, присутствовали в период самоанализа (60 секунд).

Общий показатель: *L*, 30,8 сек.; *R*, 31,9 сек.

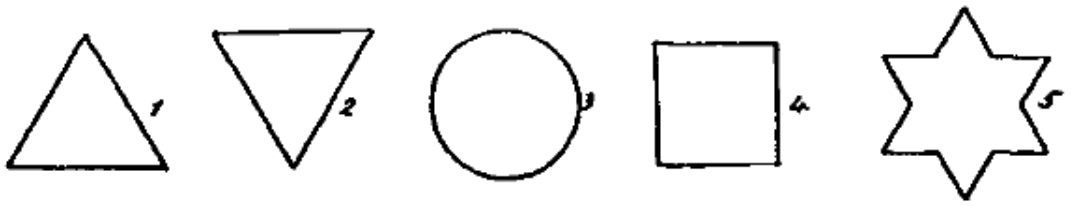


Рис. 1.

Серия № 1.— С целью получения чего-либо, что могло бы служить стандартом для сравнения, была проведена серия наблюдений, в ходе которых члены каждой пары были точными копиями друг друга и были представлены в точно таких же условиях, за исключением, конечно, пространственного положения. Записи этих наблюдений для удобства помещены первыми в виде таблицы I.

При трактовке фактов, зафиксированных в прилагаемых таблицах, как явлений торможения не подразумевается, возможно, стоит повторить, что идеационные образы представляют собой силы, борющиеся друг с другом за господство. С другой стороны, также не подразумевается, что они являются полностью необусловленными фактами, не связанными с какими-либо явлениями, в которых мы привыкли видеть выражение энергии. Подавление бессмысленно, если не считать скрытого где-то проявления силы. Подразумевается, что эти изменения обусловлены и систематичны, и что среди условий наших идей, если не среди самих идей, проявляется сила, и низшее уступает превосходящей силе. Такая сила, в соответствии с нашей общей предпосылкой, должна быть нервной или церебральной. Следовательно, даже ментальное торможение в конечном счете должно относиться к физическим условиям психического факта. Но ссылка, чтобы иметь какую-либо научную ценность, должна быть сделана настолько определенной, насколько позволит случай. Мы должны, по крайней мере, показать, при каких условиях состояние сознания, которое могло бы возникнуть в противном случае, не наступает. Когда на такие условия указывают, и только тогда, мы имеем случай того, что было названо психическим торможением; и мы вправе называть это торможением, потому что это именно те условия, при которых физиологическое торможение может быть должным образом выведено. И, мы можем добавить, для того, чтобы условия могли быть вразумительно сформулированы и сопоставлены, они должны быть соотнесены с каким-то объективным, познаваемым фактом. Здесь доступные факты, эмпирические данные, к которым могут относиться как наблюдаемые психические изменения, так и предполагаемые изменения в мозге, являются визуальными объектами, а именно, уже описанными фигурами.

Что может произойти, когда эти объекты совершенно одинаковы и видны в одинаковых условиях во всех отношениях, за исключением пространственного положения, указано в таблице I. Общее среднее значение показывает, что изображение, относящееся к

левостороннему объекту, было видно примерно 30 секунд в минуту; изображение, относящееся к правостороннему объекту, - примерно 31 секунду. Иногда не присутствовало ни одно из изображений, иногда сообщалось о присутствии обоих вместе, и время, когда сообщалось о присутствии обоих, учитывалось в учетной записи. В целом, в этой серии кажется, что каждый образ имеет примерно одинаковые шансы в идейном соперничестве, с небольшим перевесом в пользу правых. Индивидуальные вариации, которые можно увидеть с первого взгляда, изучив средние показатели, демонстрируют случайный перевес в пользу левых. Но в большинстве случаев наблюдается тенденция к тому, что мы могли бы назвать правосторонним мышлением.

Серия № II.—Во второй серии (таблица II.) мы обнаруживаем, что при прочих равных, *увеличение относительной сложности контура способствует возвращению образа в сознание*. Включая время, когда сообщалось о наличии обоих изображений одновременно, более простое изображение отображается, но 27 секунд в минуту по сравнению с 34 секундами для более сложного. Не было предпринято никаких попыток расположить цифры по какой-либо регулярно возрастающей шкале сложности, чтобы достичь количественных результатов. Эксперимент был лишь пробным.

ТАБЛИЦА II.

	1	
	C	*C*
I.	21.5	23.5
II.	35.5	21.5
III.	27.5	39
IV.	31.5	26.5
V.	48	50
VI.	11.5	35
VII.	29.5	35
VIII.	12.5	41
IX.	10.5	25.5
X.	24	25.5
XI.	46	46.5
	298	369

Субъект: Схема простая. *C:* Сложный контур.

В этой и следующих таблицах цифры в основной части столбцов представляют в каждом случае объединенный результат двух наблюдений, в одном из которых более простая цифра была слева, в другом - более сложная. Цифры были перенесены, чтобы исключить любую возможную ошибку в пространстве.

Общее среднее значение: *S*, 27,10 сек.; *C*, 34,62 сек.

Можно ли что-нибудь сказать на основе отчетов в качестве объяснения преимущества, которое дает сложность? Во-первых, отношение субъекта к своему изображению, по-видимому, было во многом таким же, как его отношение к внешнему объекту: для его наблюдения изображение

фактически становилось объектом. "Когда изображение исчезло, - говорит один из них, - мне показалось, что мои глаза что-то искали". И иногда чувствовалось, что один воображаемый объект оказывает влияние на другой. "Комплекс, казалось, повлиял на форму более простой фигуры". "Казалось, что комплекс на самом деле имел эффект уменьшения размера более простой фигуры". Время от времени образы также менялись по четкости, точно так же, как меняются объекты восприятия, и испытуемые часто отмечали превосходящую отчетливость более сложных. Теперь важность пограничной линии в восприятии хорошо понята. Похоже, здесь она имеет соответствующее значение. "Что я больше всего замечаю в простой фигуре, - говорит один наблюдатель, - так это массу; в сложной - очертания". "Простое, казалось, потеряло свою форму, - говорит другой, - сложное - нет; зазубренный край был очень отчетлив". И не исключено, принимая во внимание сообщения, что неровности, включающие изменение направления и увеличение протяженности контура, способствовали большей стойкости более сложного изображения, поскольку "масса" на обеих фигурах была примерно одинаковой. Преимущество ломаной линии также не ускользнуло от внимания испытуемого. "Я обнаружил, что следую контуру исследующего звезды", — таков комментарий одного из них. Круг, который я мог бы обойти в мгновение ока". И снова: "точки появились на поле раньше, чем остальная часть фигуры". И снова: "угол исчезает последним".

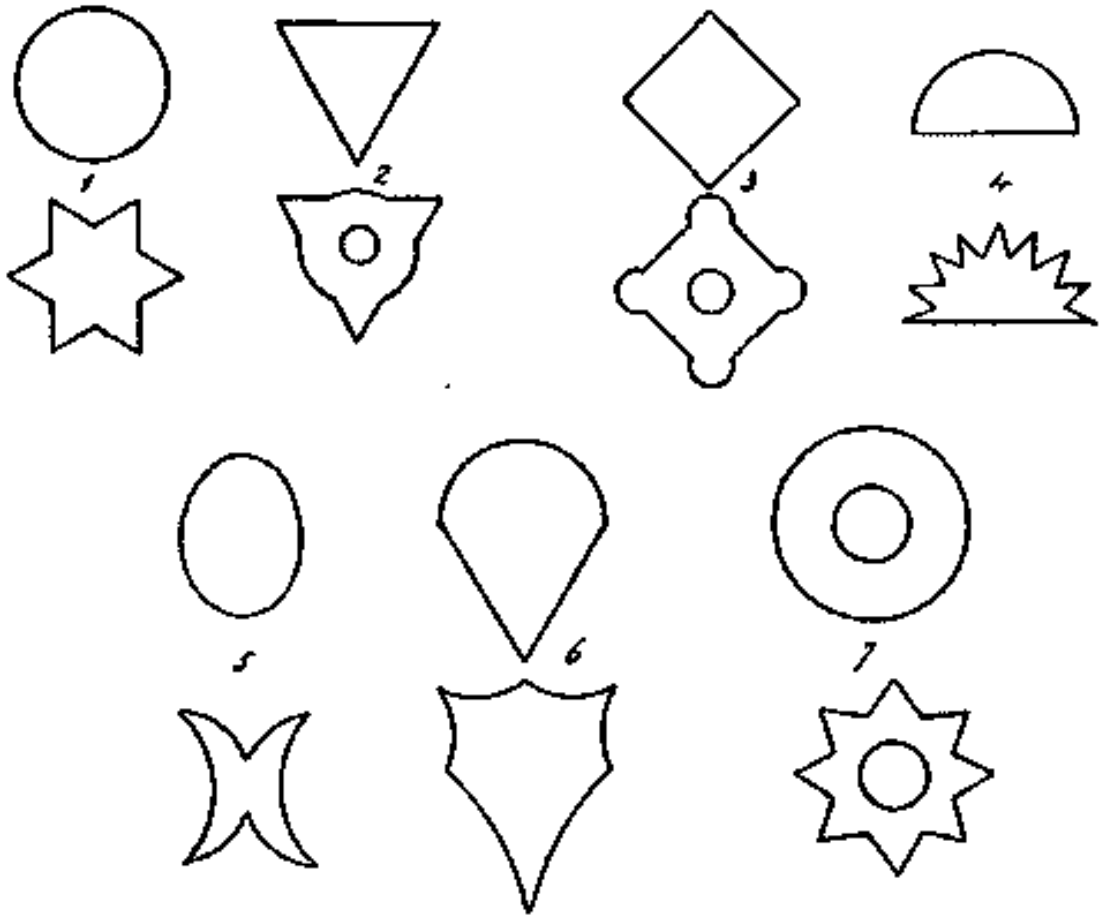


Рис. 2.

Это мысленное исследование включает, конечно, изменения в направлении внимания, соответствующие некоторым образом изменениям в направлении линий. Связано ли это переключение внимания с воображаемыми движениями? В том, что это так, можно почти не сомневаться. "Я почувствовал импульс, - говорит один из них, - повернуться в направлении увиденного изображения". А реальные бессознательные движения, особенно движения глаз, которые связаны с воображаемыми движениями, происходили так часто, что трудно поверить, что они когда-либо были полностью исключены. Такие движения, будучи легкими и выполняемыми автоматически, поначалу не были замечены. Фактически, испытуемым было предписано во всех случаях обращать внимание в первую очередь на появление и исчезновение изображений, и только после повторных наблюдений и задаваемых вопросов они осознавали связанные с ними движения и были способны в конце наблюдения описать их. После этого стало обычным сообщением, что глаза следовали за вниманием. И поскольку мы должны предположить какое-то центральное влияние в качестве причины этого движения, которое, пока глаза были закрыты, не могло иметь рефлекторной связи со световым стимулом, мы должны приписать это характеру идей или их физическим субстратам.

Таким образом, идея, или, как мы можем назвать ее, с учетом позиции субъекта, внутреннее чувственное впечатление, по-видимому, имеет двойной аспект. В отмеченных случаях она является одновременно сенсорной и моторной или, во всяком случае, включает в себя моторные элементы. И результатом активности таких двигательных элементов является как повышение отчетливости изображения, так и продление продолжительности процесса, посредством которого оно воспринимается. Таким образом, сенсорный процесс находится в тесной зависимости от моторного. Неспособность двигать глазами или любым другим органом при перемещении внимания, если она установлена, также не может быть убедительным доказательством наличия двигательных элементов. Двигательный импульс или идея не всегда приводят к очевидному периферическому движению. В подавленной речи, которая является обычным языком мышления, хорошо известна возможность зарождающейся или неполной двигательной иннервации. Но там, где периферические движения действительно происходят, это должно быть учтено. И поскольку причина здесь должна быть центральной, представляется разумным приписать ее определенным двигательным иннервациям, которые обусловливают изменение ментальной установки и могут быть только начальными, но которые, если завершены, приводят к перемещению глаз и изменениям положения тела, которые сопровождают пристальное изучение внешнего объекта. И сенсорный процесс, по крайней мере в какой-то степени, обусловлен двигательным, если, конечно, эти два процесса представляют собой нечто большее, чем разные аспекты одного и того же процесса.[7]

Но когда субъект занят мысленным прослеживанием границ одного из двух своих образов, он должен подавить все двигательные иннервации, несовместимые с теми, которые обусловливают такое прослеживание: конкурирующий процесс должен прекратиться, и конкурирующий образ исчезнет. Он может, это правда, включить оба образа в одну и ту же мысленную развертку. Линия границы - не единственно возможная линия движения. Фактически, мы можем рассматривать этот более всеобъемлющий взгляд как эквивалент расширения границ, чтобы включить в них различные ментальные объекты, а не разные части одного. Или, поскольку границы наших "объектов" меняются в зависимости от нашего отношения или цели, мы можем назвать это расширением объекта. Но в любом случае мысленное прослеживание определенной границы или определенных пространственных измерений, по-видимому, обуславливает ощущение соответствующего содержания и

посредством подавления непоследовательных движений подавляет ощущение другого содержания. Разумеется, в этих отчетах нельзя найти никаких сведений о масштабах развития сознания. Движения внимания неуловимы и быстры, и в форме экспериментов не было ничего, что могло бы в любой точный момент определить его действительный масштаб. Следовательно, все, что нам нужно предположить, когда говорят, что изображения видны вместе, - это то, что ни одно из них на данный момент не имеет никакого преимущества перед другим в привлечении к себе внимания. Однако, если при полном наблюдении появляется какое-либо такое преимущество, мы можем рассматривать это как случай торможения. По определению, идея, которая занимает в сознании место, которое, как показывает эксперимент, мог бы занять другой, если бы не она сама, подавляет другого.

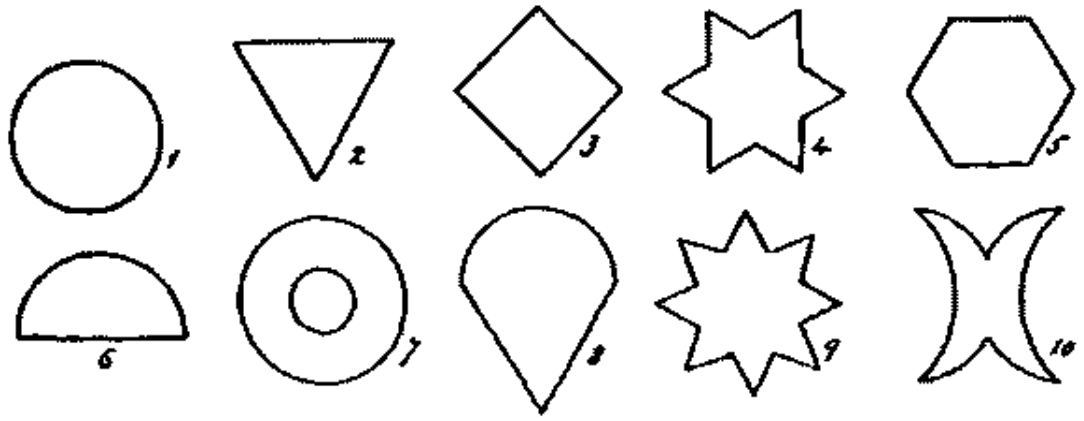


Рис. 3.

ТАБЛИЦА III.

	1	
	С	*Л*
I.	22	24
II.	31	39
III.	10.5	43.5
IV.	34.5	29.5
V.	31.5	30
VI.	22	20
VII.	53.5	53.5
VIII.	34	40.5
IX.	19.5	45
X.	16	30.5
XI.	38.5	36.5
	313	392

L: большой. *S*: маленький.

Общее среднее значение, *S*, 24,54 сек.; *L*, 33,30 сек.

Серия № III.— В третьей серии, где в качестве варианта используется степень экспонирования (серой) поверхности, преобладает изображение, соответствующее более крупному объекту. Это показывает появление примерно 33 секунд в минуту по сравнению с 24 секундами для меньшего размера (таблица III.). Здесь наиболее очевидным в отчетах, помимо относительной продолжительности, является большая яркость предпочтительного изображения. Что-то, без сомнения, связано с большей длиной линии границы и другими пространственными измерениями, связанными с большим размером. И именно это превосходство и более интенсивные движения, которые оно подразумевает, вероятно, ощущал испытуемый, сообщивший о "ощущении расширения в глазу, которое соответствует увеличенному изображению, и сужения в другом". Но более общий комментарий касается большей яркости увеличенного изображения. "Большие изображения кажутся ярче, с какой бы стороны они ни были". "Чем больше, тем немного отчетливее, как будто оно ближе ко мне". "Большие изображения намного ярче, чем маленькие". Таковы сообщения, проходящие через серию. И они, несомненно, указывают на кумулятивный эффект, соответствующий хорошо известному эффекту ощущений, в силу которого большее распространение может стать эквивалентом большей интенсивности. Другими словами, чем больше изображение, тем сильнее впечатление. Итак, при внешнем восприятии более сильное впечатление имеет тенденцию удерживать внимание более надежно; то есть оно более эффективно производит те настройки органов чувств, которые предполагает перцептивное внимание. Итак, здесь то, что было замечено как превосходящая яркость и отчетливость более крупного изображения, можно предположить, подразумевает некоторое преимущество последнего в обеспечении тех корректировок ментального настроя, которые были благоприятны для восприятия этого изображения. Преимущество означает здесь, опять же, по крайней мере частично, если приведенные нами соображения обоснованны, подавление тех двигательных процессов, которые имели бы тенденцию переключать внимание на соперника. И здесь, опять же, регулировка может не затронуть ни один внешний орган. Зарождающейся иннервации, а это все, что нам нужно принять в качестве условия изменения ментальной установки, было бы достаточно, чтобы блокировать или, по крайней мере, препятствовать непоследовательным иннервациям, не более полным, чем она сама.

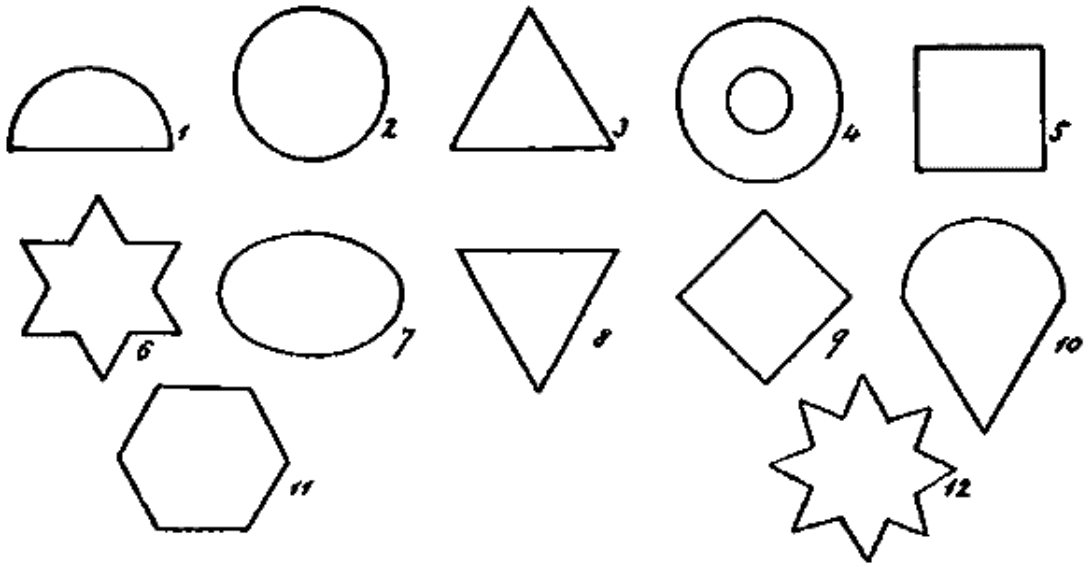


Рис. 4.

ТАБЛИЦА IV.

	1
	G
I.	15.5
II.	39.5
III.	13.5
IV.	30
V.	33.5
VI.	15
VII.	53.5
VIII.	15.5
IX.	17.5
X.	25.5
XI.	35
	294

	7
	г
И.	19.5
второй.	29
раздел III.	10
IV.	23
V.	45
VI.	20.5
VII.	45
VIII.	24
IX.	9
X.	25.5
XI.	33
	283.5

Средниезначения.

	Г.
I.	22.95
II.	24.37

III.	14.00
IV.	32.29
Против	40,70
VI.	19.83
VII.	48.41
VIII.	21.79
IX.	13.75
X.	24.58
XI.	19.83
	25.61

G: Серый. *W:* Белый.
Общее среднее значение: *G*, 25,61 сек.; *W*, 29,53 сек.

Серия № IV.— Эта и следующая за ней серии не предполагают многого, что принципиально отличается от того, что уже было заявлено. Следует, однако, отметить, что в бело-серой серии (таблица IV.) постоянство серого в формировании идей удивило самих испытуемых, которые признались в ожидании, что белый проявит себя так же эмоционально в формировании идей, как и в восприятии. Но не исключено, что эмоциональные или эстетические элементы внесли свой вклад в результат, который показывает такой высокий показатель, как 25 секунд для серого цвета по сравнению с 29 секундами для белого. Действительно, один испытуемый (IV.) нашел серый спокойным и, соответственно, дал индивидуальное среднее значение 32 для серого по сравнению с 27 для белого. На самом деле, более чем у одного испытуемого наблюдается небольшое преимущество в пользу серого цвета. И если мы должны допустить возможность субъективного интереса, то не кажется маловероятным, что голое пустое пространство, составляющее одну из крайностей бело-черного ряда, должно быть менее внушаемым и, возможно, более утомительным, чем промежуточные элементы, расположенные ближе к общему тону обычного поля зрения. Вероятно, истинное значение качества яркости в пользу идеи было бы лучше показано сравнением различных оттенков серого. Общий средний показатель показывает, это правда, решительный перевес в пользу белых, но индивидуальные вариации доказывают, что было бы небезопасно делать выводы напрямую, без экспериментальной проверки, от законов восприятия к законам формирования идей.

Серия № V.—Пятая серия, которая была предложена второй, представляет проблему линий в большей простоте, чем вторая; и, в отличие от предыдущих серий, она показывает во всех индивидуальных средних тот же перевес, что и показано в общем среднем (прямая линия, 31; ломаная линия, 38). Более того, нижние части столбцов показывают совокупность в пользу прерывистой линии в случае каждой пары линий, которые были показаны вместе. Следовательно, результаты в этом случае могут рассматриваться как более чистые и удовлетворительные, чем те, которые были достигнуты ранее, и приближаются, можно сказать, к выражению общего закона. Теоретическая интерпретация, однако, была бы в обоих случаях одинаковой.

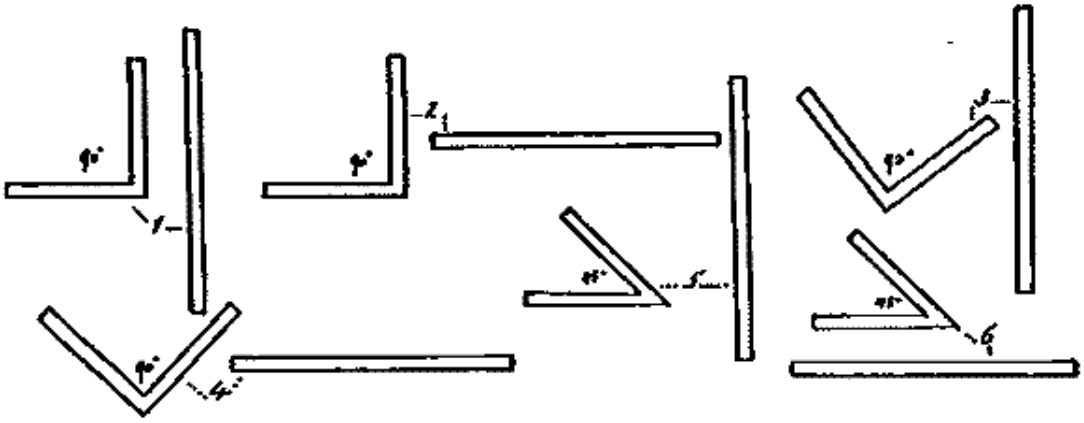


Рис. 5.

ТАБЛИЦА V.

	1
	Л.
I.	28
II.	35
III.	16.5
IV.	40
V.	49
VI.	18
VII.	43
VIII.	23
IX.	23
X.	18
XI.	22.5
	316

L: Линия (прямая линия). *A*: Угол (пунктирная линия).

Общее среднее значение: *L*, 31,91 сек.; *A*, 38,54 сек.

ТАБЛИЦА VI.

	1	
	П	*М*
I.	22	32.5
II.	24.5	32.5
III.	8.5	23.5
IV.	30	49.5
V.	55.5	55.5

VI.	19.5	22.5
VII.	45	56.5
VIII.	19.5	24
IX.	28	49.5
X.	8	43.5
XI.	5.5	42.5
	24.18	39.27

P: Обычный. *M*: помеченный.

Общее среднее значение: Равнина, 23,92 сек.; Отмечен, 37,48 сек.

Серия № VI.— Обе фигурки в каждой паре этой серии были сделаны из одного и того же материала (гранитно-серый картон) и одинаковой площади и очертаний, но содержание одной из двух отличалось темными линиями, по большей части концентрическими с периферией.

Отмечается преимущество рисунков с различным содержанием: общие средние значения демонстрируют большую разницу, чем показано в любой из рассмотренных до сих пор таблиц. И преимущество оказывается на одной и той же стороне как в индивидуальных средних, так и в средних для разных пар, как показано внизу столбцов. Соответственно, не может быть никаких сомнений в том, что мы имеем здесь выражение общего закона.

Чтобы понять значение этого закона, мы можем обратиться к заметкам испытуемых: "Простая фигура превратилась в простую аморфную массу"; "внутренние линии усиливают форму, потому что, хотя раньше количество точек в этой звезде увеличивалось (в процессе мышления), здесь их количество зафиксировано, и зафиксировано правильно"; "мое внимание скользило по строкам содержания и, казалось, было приковано к ним"; "разнообразие отмеченных объектов ощущалось как более интересное"; "внимание было более активным при рассмотрении отмеченных фигур, переходя от точки к точке рисунка"; "поверхность изображения была более гладкой". на простую фигуру обращали внимание как на целое или массу, без сознательной активности"; "в простой фигуре я думал о сером цвете, в отмеченной фигуре я думал о линиях"; "часть простой фигуры имела тенденцию иметь линии".

Роль, которую ранее упоминавшиеся двигательные элементы играют в поддержании внимания и продлении (внутренних) ощущений, здесь очевидна. У нас есть и другие доказательства ценности линии в определении и укреплении ментального настроя. В массе однородных элементов, представленных однородной серой поверхностью, внимание одинаково привлекается всеми и определенно не удерживается никем. Следовательно, монотонность означает серость. И поскольку подавление несовместимых установок столь же слабо и неопределенно, как и установки, фактически, но слабо предполагаемые, последние легко вытесняются, и ощущение, которому они соответствуют, так же легко исчезает. Отсюда больший интерес, возбуждаемый расчерченными фигурами. Линии придают определенность и направление вниманию и, что совершенно определенно, препятствуют несовместимым установкам. А отсечение последнего из-за спонтанной активности ума означает, что он поглощен своим нынешним занятием или заинтересован в нем.

ТАБЛИЦА VII.

1	5
	10
2	5
	10
3	5
	10
4	5
	10
5	5
	10
6	5
	10
7	5
	10
8	5
	10
9	5
	10
10	5
	10
11	5
	10
12	5
	10
Indiv.	5
Aver.	10

5: относится к объекту, находящемуся в открытом состоянии 5 секунд. **10**: относится к объекту, находящемуся в открытом состоянии 10 секунд.

Общее среднее значение: (5) 27,75 сек.; (10) 29,15 сек.

Серия № VII.— Целью этой серии было определить эффект от представления двух сравниваемых объектов в течение неодинакового промежутка времени. Сравниваемые фигуры имели одинаковую площадь и очертания и отличались только своим цветом: одна была красной, а другая зеленой. Эти цвета были использованы после предварительного тестирования, показавшего в целом почти равное преимущество при индивидуальном выборе цветов. Более короткая экспозиция составляла пять секунд, а более длительная - десять секунд. Цвет, который

должен был быть виден дольше всего, экспонировался сначала один; через пять секунд экспонировался другой; а затем оба цвета были видны в течение пяти секунд вместе, так что ни один из них не мог иметь преимущества перед более свежим впечатлением. Два цвета регулярно чередовались, и в одной половине серии более длительная экспозиция была справа, в другой половине - слева. Таким образом, дополнительные пять секунд были в каждом случае в начале эксперимента.

Общие средние значения показывают лишь небольшое преимущество в пользу цвета, который экспонировался дольше, а именно 29,15 секунды против 27,75 секунды. Нелегко поверить, что преимущество единственного пребывания в поле зрения в течение пяти секунд без какого-либо компенсирующего недостатка в течение следующих пяти секунд должно оказывать столь незначительное влияние на ход мышления. И не исключено, что был и компенсирующий недостаток. В присутствии цвета субъект едва ли может оставаться в позе спокойного любопытства, которую легко поддерживать при наблюдении за бесцветными объектами. Возникает положительный интерес. И появление нового цвета в поле, когда там уже есть другой цвет, по-видимому, способно возбудить благодаря своего рода последовательному контрасту, отличному от обычно описываемого, интерес, который тем сильнее, что субъект уже интересовался другим цветом. То есть переход от цвета к цвету (использовались только красный и зеленый) кажется более впечатляющим, чем переход от черного к цветному. И, в условиях эксперимента, преимущество этого более впечатляющего перехода всегда заключалось в цвете, который экспонировался более короткое время.

Судя по интроспективным заметкам, контур, по-видимому, страдает от конкуренции с цветным содержанием некоторой потерей способности привлекать внимание и удерживать свое место в замысле. "Цвета имеют тенденцию рассеиваться, игнорируя границы", - говорит один. "Изображения блекнут от периферии к центру", - говорит другой. С другой стороны, один из испытуемых обнаружил, что при наличии обоих изображений цвет имеет тенденцию к исчезновению. Возможно, это можно объяснить замечанием другого испытуемого о том, что при наличии обоих образов происходит попеременное переключение внимания. Мы можем предположить, что отношение к непрерывным и определенным изменениям - это такое отношение, при котором интерес к цвету должен уступать интересу к границам и определенным пространственным отношениям.

В заметках приводятся другие интересные факты. Один испытуемый обнаруживает, что воображаемый план находится дальше, чем объективный; другой воспринимает их как совпадающие. К этому времени испытуемый отчетливо воспринимает движение глаз. Отчеты гласят следующее: "Движения глаз, по-видимому, следуют за изменениями в представлении"; "Я обнаруживаю, что мои глаза уже направлены, когда возникает образ, в соответствующую сторону, и иногда я осознаю движение, но это движение не является преднамеренным или волевым"; "при представлении какого-либо определенного цвета я обнаруживаю, что мое внимание почти всегда направлено в сторону, с которой был замечен соответствующий объект". Это последнее наблюдение, по-видимому, справедливо для опыта каждого субъекта, и, вообще говоря, изображения занимают те же относительные положения, что и объекты: изображение нужного объекта видится справа. , что у левого объекта слева, и расстояние между ними остается относительно постоянным, особенно для фигур в полный рост.

Этот факт подсказал способ устранения мешающего влияния цвета, его контрастов и неожиданностей путем замены серых фигур, идентичных по форме и размеру и различающихся только своим пространственным положением. Результат приведен в таблице, которая приводится ниже (VIII.).

Серия № VIII.— Объект этого эксперимента был тем же, что и у № VII. Однако по уже указанным причинам вместо красных и зеленых фигур были заменены гранитно-серые фигуры. И здесь отчетливо заметен эффект дополнительного времени при экспозиции: общие средние значения показывают 32,12 секунды для изображения объекта, который экспонировался 10 секунд, по сравнению с 25,42 секундами для другого.

ТАБЛИЦА VIII.

	1	
	5	10
I.	26.5	27
II.	32.5	38.5
III.	04.5	13.5
IV.	23.5	40.5
V.	41	46
VI.	07.5	27
VIII.	24.5	27
IX.	17	46
X.	20	29
XI.	11	41.5
	20.80	33.60

VII.—Отсутствует.

5: относится к объекту, выставленному на 5 секунд. 10: относится к объекту, выставленному на 10 секунд.

Общее среднее значение: (5), 25,42 сек.; (10), 32,12 сек.

Интерпретация этого различия может быть произведена в соответствии с уже изложенными принципами. Воображаемые и фактические движения, способствующие повторению и стойкости идеи, по общепризнанным в психологии причинам с гораздо большей вероятностью возникают и повторяются, когда соответствующие движения или те же движения в более законченной форме часто повторялись при наблюдении за соответствующим объектом.

ТАБЛИЦА IX.

	1	
	1-й	2-й
I.	22.5	32.5
II.	04.5	43

III.	00	22
IV.	00	31
V.	24	52.5
VII.	01.5	52
VIII.	12	26
IX.	24	43.5
X.	09	45.5
XI.	12.5	35
	11.00	38.30

VI.—Отсутствует.

С этого момента место мисс X. (IV.) занимает мистер P. Члены каждой пары объектов в этой группе не были выставлены одновременно.

1st: относится к объекту, выставленному первым. 2d: относится к объекту, выставленному последним.

Общее среднее значение: 1-е место, 12,64 сек.: 2-е место, 36,45 сек.

То, что здесь называется воображаемым движением, под которым понимается идея изменения пространственных отношений, сопровождающая переключение внимания или изменение ментальной установки, в отличие от ощущения фактически выполняемых движений, было распознано как таковое одним из испытуемых, который говорит: "Когда передо мной находятся два объекта, я осознаю то, что кажется образами движения, или воображаемыми движениями, а не реальными движениями". Тот же субъект также находит изображение объекта, подвергшегося более длительной экспозиции, не только более ярким по качеству содержания, но и более четким по очертаниям.

Серия № IX.— В этом эксперименте объекты, сделанные из гранитно-серого картона, были совершенно одинаковыми, но экспонировались в разное время и в разных местах. После того, как первый снимок экспонировался только пять секунд, его закрывали с помощью раздвижного экрана, а затем второй экспонировался в течение того же периода времени, причем интервал между двумя экспозициями также составлял пять секунд. С каждой парой было проведено по два наблюдения, причем первое воздействие было в одном случае слева, а в другом случае справа. Целью здесь было, конечно, определить, какое преимущество, если таковое вообще имеется, будет иметь более свежее из двух локально отличающихся впечатлений в ходе формирования идей. Таблица показывает, что образ объекта, который видели последним, до сих пор имел преимущество в идеационном соперничестве: он оставался в сознании в среднем почти в три раза дольше, чем другой, среднее существо, в течение первого - 12,64 секунды; во время второго - 36,45 секунды. И как индивидуальные средние значения, так и средние значения для нескольких пар демонстрируют, без исключения, одну и ту же общую тенденцию.

Далее, примечания показывают, что образ впервые увиденной фигуры был не только менее стойким, но и относительно менее ярким, чем другой, хотя последнее не всегда имело место. У одного испытуемого "создалось впечатление, что изображения были дальше друг от друга", чем

в серии, где экспозиция двух объектов была одновременной, хотя расстояние между объектами было во всех случаях одинаковым, разница во времени, по-видимому, была переведена в пространственные термины и добавлена к пространственной разнице. Вид антагонизма, который временные различия при определенных условиях имеют тенденцию устанавливать между идеями, проиллюстрирован замечанием другого испытуемого, который сообщает, что "внимание было довольно сильно поглощено соответствующими образами". И факт такого антагонизма или несовместимости подтверждается чрезвычайно низким показателем, который представляет среднее время, когда оба образа, как сообщалось, присутствовали одновременно. Два образа, разделенные процессами, которые подразумевает временной интервал, кажутся более несовместимыми и взаимно препятствующими друг другу, чем образы одновременно воспринимаемых объектов. Ибо преимущество в несколько секунд не только дает более свежему изображению значительный перевес в его притязаниях на внимание, но даже более раннему изображению, после того как оно однажды привлекло внимание, обычно удается заслонить другое от одновременного просмотра.

ТАБЛИЦА X.

	1	
	В	Ч
I.	27.5	27
II.	45	43.5
III.	19	21
IV.	47.5	39
V.	56.5	46.5
VI.	31.5	28.5
VII.	55	55
VIII.	39.5	47
IX.	26.5	46
X.	24.5	25
XI.	52	52
	38.60	39.14

V: вертикальный. *H*: горизонтальный.

Общее среднее значение: по вертикали - 34,94 сек. По горизонтали - 34,49 сек.

Серия № X.—Объектами, использованными в этом эксперименте, были прямые линии, две полоски гранитно-серого картона, каждая длиной десять сантиметров и шириной полсантиметра, одна вертикальная, а другая горизонтальная. Они были наклеены на черные карточки и выставлены в разных положениях, каждое из которых появлялось один раз справа и один раз слева. Цифры в столбцах представляют в каждом случае совокупный результат двух таких наблюдений.

Эксперименты с этими линиями продолжались с интервалами в течение нескольких недель, причем каждое индивидуальное среднее значение представляло собой результат десяти наблюдений или пяти пар экспозиций с чередующимися объектами.

Поразительной особенностью наблюдений является единообразие результатов в том виде, в каком они представлены в общих средних значениях и в средних значениях для каждой пары, как показано внизу столбцов. Существуют некоторые различия в индивидуальных тенденциях, о чем свидетельствуют индивидуальные средние значения. Но общее среднее значение для этой группы испытуемых показывает разницу менее чем в полсекунды в минуту, и эта разница в пользу вертикальной линии.

Эта серия будет служить двойной цели. Во-первых, она показывает, что в целом вертикальные и горизонтальные линии имеют почти равные шансы повторения в изображении или идее. Во-вторых, это послужит стандартом для сравнения, когда мы приступим к рассмотрению влияния изменений положения и направления линий.

ТАБЛИЦА XI.

	1	
	F	*O*
I.	24	31
II.	53.5	50
III.	03	21.5
IV.	26.5	30
V.	40.5	56.5
VI.	27.5	40.5
VII.	50.5	54
VIII.	01	33.5
IX.	35.5	41.5
X.	19	30.5
XI.	11.5	52.5
	26.59	40.14

F: Полное лицо. *O*: В общих чертах.

Общий показатель: анфас - 28,10 сек.; очерченный - 41,08 сек.

Серия № XI.— В этой серии фигуры в анфас сравнивались с контурными фигурами тех же размеров и формы. Материал: гранитно-серый картон. Площадь фигур, выполненных анфас, была такой же, как у фигур аналогичного характера, использованных в различных сериях, примерно 42 кв. см.; ширина линий в контурных фигурах составляла полсантиметра. Объекты в каждой паре демонстрировались одновременно с обычными инструкциями испытуемому, а именно: рассматривать каждый объект непосредственно и уделять каждому такую же долю внимания, как и другому.

Форма эксперимента была предложена результатами более ранних экспериментов с линиями. Следует помнить, что прямое свидетельство испытуемых, подтвержденное справедливым выводом из таблицы, заключалось в том, что линии демонстрируют в процессе мышления, как и в процессе восприятия, как большую энергию, так и более четкую четкость, чем поверхности. Под линиями подразумеваются, конечно, не математические линии, а узкие поверхности, более длинные границы которых близко параллельны. Целью этой серии было продемонстрировать превосходную наводящую на размышления способность линии к непосредственному тестированию. И таблица полностью подтверждает первый вывод. Для фигуры в виде контура мы имеем общее среднее значение 41,08 секунды в минуту, по сравнению с 28,10 секундами для фигуры в анфас.

Примечания здесь могут быть процитированы в качестве подтверждения предыдущих заявлений. "Я замечаю, - говорит один из них, - тенденцию цвета фигуры в полный рост распространяться по фону" — замечание, которое подтверждает то, что было сказано об относительной расплывчатости субъективных процессов, возбуждаемых широкой однородной поверхностью. К этому можно добавить: "Полнолицые фигуры в конце концов стали менее отчетливыми, чем линейные, и поблекли снаружи"; "площадная (полнолицая) фигура постепенно исчезла, в то время как линейная осталась". Другой комментарий гласит: "Я чувствую, как левая сторона (анфас) стремится прийти в сознание, но не может прийти. Не смотрите на это; почувствуйте это; и все же это чувство связано с глазами". Это замечание, сделанное, конечно, после завершения наблюдения, может служить доказательством процессов, вспомогательных по отношению к формированию идей, и может быть сравнено в отношении двигательных факторов, которые подразумевает "стремление", с подготовительной стадией, которую Бине счел неотъемлемой и существенной частью любой данной (вокальной) двигательной реакции.8

Серия № XII.— Обе фигуры каждой пары в этой серии были линейными и представляли собой одинаковую площадь поверхности (гранитно-серого цвета) с одинаковой длиной линий. Другими словами, обе фигуры были составлены из одних и тех же элементов, и в обеих соответствующие линии шли в одном направлении; но линии в одной были соединены так, что образовывали фигуру с непрерывной границей, в то время как линии в другой были разъединены, *т.е.*Не охватывали пространство. Общая длина линий на каждом объекте составляла двадцать сантиметров, ширина линий - пять миллиметров. Обе фигуры были расположены симметрично относительно перпендикулярной оси.

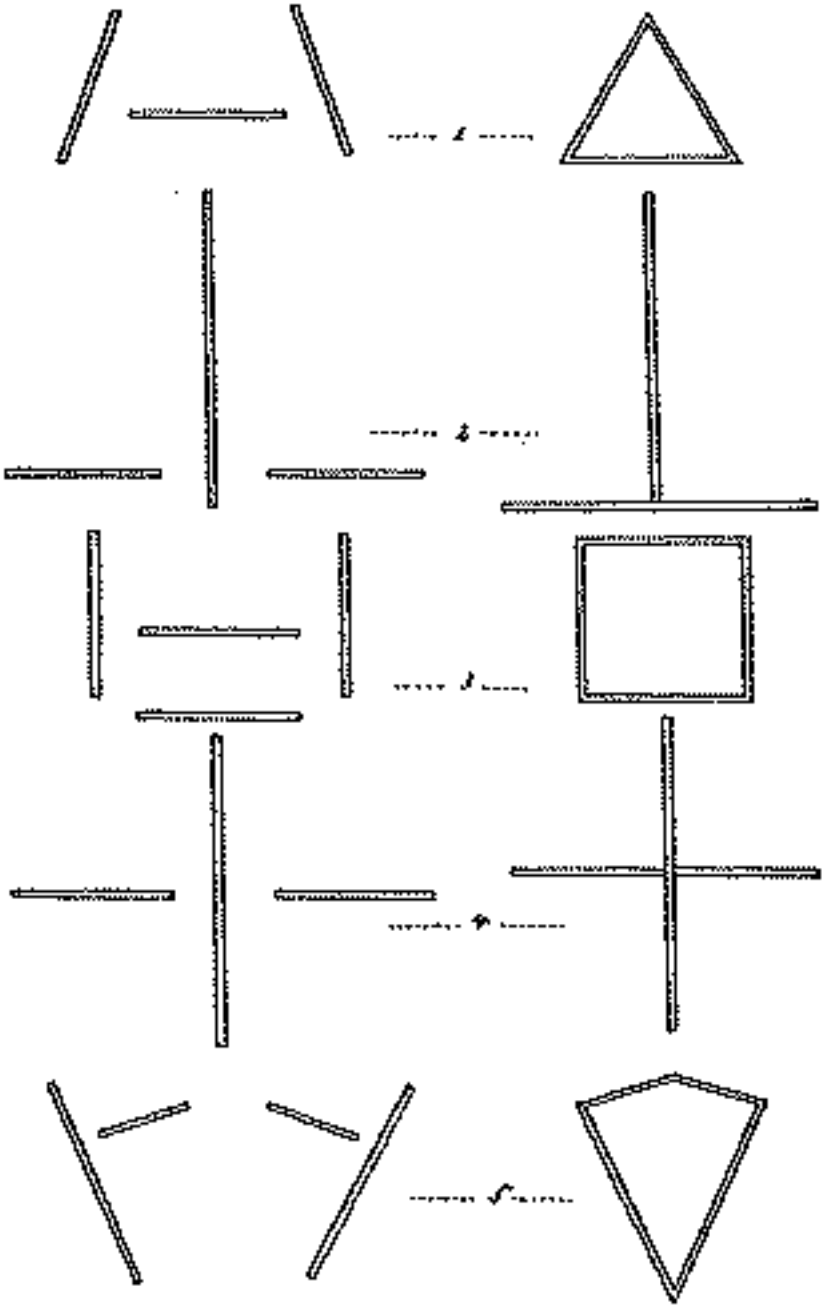


ТАБЛИЦА XII.

	1	
	L	*F*
I.	31.5	24
II.	55	55
III.	22	06
IV.	31	15
V.	56	54

VI.	33	30
VII.	55.5	49.5
VIII.	26.5	15.5
IX.	45.5	32.5
X.	29.5	23
XI.	52	08
	39.77	28.41

L: прерывистые линии. *F*: фигура со сплошной границей. (Рисунок в общих чертах.)

Общее среднее значение: Линии - 39,32 сек.; рисунок - 29,26 сек.

Этот эксперимент был задуман для дальнейшего изучения влияния линии на формирование идей. Результат полностью подтверждает, если читать его в свете интроспективных заметок, то, что было сказано о важности двигательного элемента в процессе мышления. Можно было бы предположить, принимая во внимание важность, обычно придаваемую единству или цельности впечатления для привлечения и удержания внимания во внешнем восприятии, что завершенная фигура будет иметь более стойкий образ. Однако общие средние значения выглядят следующим образом: прерванные линии - 39,32 секунды в минуту; завершенный рисунок - 29,26 секунды в минуту. Индивидуальные средние значения демонстрируют незначительные отклонения от тенденции, выраженной на этих рисунках, но все средние значения для нескольких пар соответствуют общим средним значениям.

Заметки дают ключ к ситуации: "Я чувствовал, что делаю больше и должен был сделать больше, когда думал о ломаных линиях". "Сломанную фигуру, казалось, было труднее достать, но привлечь внимание; непрерывную фигуру легко уловить".

"Чувствовал себя более активным при созерцании изображения сломанной фигуры". "В сломанной фигуре у меня было ощущение, что я перескакиваю со строки на строку, и каждая линия казалась отдельной фигурой; движение глаз было очень заметным". Доминирование прерывистых линий в процессе мышления, очевидно, связано с более разнообразной и энергичной активностью, которую они возбуждали в созерцающем уме. Очевидно, внимание невозможно удержать до тех пор, пока (как бы парадоксально это ни звучало) оно не будет постоянно перемещаться вокруг своего объекта. Следовательно, определенная степень сложности объекта необходима для поддержания нашего интереса к нему, если мы исключаем, как мы, конечно, должны делать в этих экспериментах, посторонние основания для интереса. Несомненно, существуют пределы степени сложности, которую мы находим интересной и которая привлекает внимание. Едва ли можно ожидать, что простой запутанный или беспорядочный комплекс, лишенный полного единства, привлечет внимание, если есть хоть какая-то истина в уже признанном принципе, согласно которому определенное в представлении имеет явное преимущество перед расплывчатым. И здесь примечания снова указывают на метод интерпретации. "Ломаные линии, - говорится в одном из них, - имели тенденцию сходиться вместе и принимать форму непрерывной фигуры". Другой отмечает: "Разорванная фигура предполагает целостную связную фигуру; непрерывное завершено, разорванное хочет быть". В силу своей способности возбуждать и направлять активность внимания, прерывистые линии, кажется, смогли предложить единство, которого им не хватает в

их нынешнем виде. "Ломаные линии, - говорит другой, - казалось, заканчивались и соединялись, а затем снова разделялись" — замечание, которое показывает состояние оживленной и в высшей степени наводящей на размышления активности в процессах, подразумеваемых вниманием к этим линиям. И один взгляд на диаграмму покажет, насколько легко может быть произведено объединение ломаных линий. Они были расположены симметрично, потому что линии законченных фигур были расположены таким образом, чтобы максимально уравнять любые эстетические преимущества, которые, как предполагалось, обеспечивало симметричное расположение.

Таким образом, оказывается, что, каким бы ни был эффект создания идеи единства во впечатлении, эффект гораздо больше, когда мы имеем сложность в единстве. Преимущество единства, несомненно, заключается в том преимуществе, которое сопутствует определенности впечатления, что подразумевает определенные возбуждения и торможения, а также ту концентрацию энергии и интенсивность воздействия, при которой не хватает ненаправленной активности. Но голое единство, как представляется, менее эффективно, чем диверсифицированное единство. Мы не пытаемся определить, до какой степени может быть доведено это разнообразие; но в рамках нашего эксперимента его ценность в идейном соперничестве представляется неоспоримой. И результаты эксперимента дают новое доказательство важности двигательного элемента во внутреннем восприятии.

ТАБЛИЦА XIII.

	1	
	F	*V*
I.	25	29
II.	56	56
III.	02.5	5.5
IV.	48	48
V.	54	54
VI.	39	29
VII.	46	55
VIII.	09	14.5
IX.	43	43
X.	28	26.5
XI.	23.5	46
	34.00	36.95

F: Рисунок (в общих чертах). *V*: вертикальные линии.

Общее среднее значение: Рисунок - 34,03 сек.; вертикальные линии - 36,40 сек.

Номер серии. XIII.—В этой серии также обе фигуры каждой пары были составлены из одних и тех же элементов; то есть обе были линейными и представляли одинаковую площадь поверхности (гранитно-серого цвета) с одинаковой длиной линий, общая длина линий на каждой фигуре составляла двадцать сантиметров, а ширина линий - три миллиметра. Но в то время как линии

одной фигуры были соединены так, чтобы образовать непрерывную границу, все линии другой фигуры были вертикальными с равными промежутками. И, как и в последней предыдущей серии, две фигуры были образованы другим, но симметричным расположением одних и тех же линий.

Как и прежде, преимущество на стороне отключенных линий. В данном случае, однако, это очень незначительно, общие средние значения показывают 34,03 секунды для завершенного рисунка, по сравнению с 36,40 секундами для линий. Это уменьшение разницы средних значений, вероятно, следует объяснить уменьшением сложности расположения линий. Поскольку все они параллельны, маловероятно, что они приведут к большому разнообразию движений, хотя один субъект действительно говорит о пересечении их во всех направлениях. На самом деле, завершенные рисунки демонстрируют большее разнообразие направлений, чем линии, и в этом отношении можно предположить, что линии имеют преимущество. Примечания указывают на причину, по которой строки все же должны быть более стойкими в идейном плане. "Линии привлекали меня как группа; я всегда стремился провести границу между линиями", - так прокомментировал один из испытуемых. С этой точки зрения линии образовали бы фигуру с определенным содержанием, и мы узнали (см. Серию № VI), что пространство с разнообразным содержанием более эффективно для создания идей, чем однородное пространство той же протяженности и общего характера. И это единство линий как группы ощущалось даже там, где не было четко обозначено полной пограничной линии. "Я не проводил границу между линиями, - говорит другой субъект, - но в них было своего рода единство". Возможно также, что из-за характера их расположения линии усиливали друг друга своего рода визуальным ритмом, что подтверждается комментариями: "Линии были немного более четкими, чем фигура"; "фигура темная, живет ярко"; "фигура стала более тусклой к концу, линии сохранили свою яркость".

В целом, однако, шансы на повторение изображения в обоих случаях почти равны, и сравнение этой серии с серией № XII. не может оставить особых сомнений в том, что большая эффективность линий в последней обусловлена их большей сложностью. Таким образом, принимая во внимание тот факт, что в обеих сериях все объекты линейны и что две серии различаются только расположением несвязанных линий, тот факт, что уменьшение сложности этого расположения сопровождается очень значительным уменьшением способности линий повторяться в изображении или идее, является поразительным подтверждением правильности нашей предыдущей интерпретации.

Серия № XIV.— В этой серии были использованы фигуры в полный рост (гранитно-серого цвета), похожие по характеру на те, что использовались в предыдущих экспериментах. Предметы были подвешены на черных шелковых нитях, но в то время как один из них оставался неподвижным во время экспозиции, другой опускался на расстояние шести с половиной сантиметров и затем снова поднимался. Сначала переместился тот предмет, что был на правой руке, затем тот, что на левой. Поскольку два объекта в каждом случае были совершенно одинаковыми, было получено сравнительное влияние движения и покоя объекта на сохранение в сознании соответствующего образа. Результат показывает явный перевес в пользу движущегося объекта, у которого среднее время составляет 37,39 секунды в минуту по сравнению с 28,88 секундами для неподвижного объекта. Средние значения для пар, как показано внизу столбцов, все работают одинаково, и среди индивидуальных средних значений есть только одно исключение из общей тенденции.

ТАБЛИЦА XIV.

	1	
	C	*M*
I.	22.5	28.5
II.	47.5	55
III.	03	18
IV.	45	45
V.	54.5	51
VI.	21	32.5
VII.	48	55
VIII.	10.5	20.5
IX.	37.5	43.5
X.	13	39.5
XI.	17.5	43.5
	29.09	39.27

S: относится к фигуре, оставленной неподвижной.
M: Относится к фигуре, которая была перемещена во время экспозиции.

Общее среднее значение: *C*, 28,88 сек.; *M*, 37,39 сек.

Эффективность яркого света или движущегося объекта в привлечении внимания к внешнему восприятию хорошо изучена. И общие показания испытуемых в этом эксперименте показывают, что во время воздействия требовались определенные усилия, чтобы уделять равную долю внимания движущемуся и покоящемуся объекту. Однако таблица IV, содержащая запись наблюдений в бело-серой серии, показывает, что мы не можем перенести в неизмененном виде в область мышления все законы, которые действуют в области восприятия. Результат эксперимента, соответственно, не мог быть предсказан с уверенностью. Но ход мышления в данном случае, по-видимому, следует той же общей тенденции, что и ход восприятия: покоящийся объект находится в очень неблагоприятных условиях. И если есть какая-то сила в утверждении, что разнообразие и сложность объекта при относительно большей субъективной активности, которую они подразумевают, имеют тенденцию удерживать внимание к воображаемому объекту, относительно которого используется эта активность, то результат вряд ли может быть иным, чем он есть. Не может быть и речи о наличии сильного двигательного элемента там, где объект, на который обращено внимание, движется и где движение изображается не меньше, чем качества объекта. На самом деле, объект и его движение иногда были резко различимы. По словам одного испытуемого, "образ был скорее изображением движения, чем движущегося объекта". Опять же: "Интроспекция была нарушена идеей движения; я не получил четкого изображения движущегося объекта; представлял движение, а не объект". А испытуемый, который однажды тщетно искал в мысленном поле в течение шестидесяти секунд объект, сообщает: "У меня было ощущение, что что-то движется вверх и вниз, но объекта не было". Очевидно, было внесено важное дополнение к активным процессам, подразумеваемым при представлении покоящегося объекта, и это могло бы помочь

в поиске объекта. было бы странно, если бы эта добавленная активность не несла с собой соответствующего преимущества в идейном соперничестве. В одном случае идеи покоя и движения были любопытным образом связаны в одном и том же интроспективном акте. "Фигура, которая двигалась, - говорит испытуемый, - изображалась неподвижной, и все же идея движения отчетливо присутствовала".

Отчеты о яркости конкурирующих изображений несколько противоречивы. Иногда движущийся объект был изображен с более ярким содержанием, а иногда покоящийся объект. В одном из отчетов говорится: "Движущийся объект имел меньший цвет, но был более четким по очертаниям, чем неподвижный". Иногда на изображении было представлено только одно из положений движущегося объекта: либо исходное положение (на одном уровне с покоящимся объектом), либо положение ниже. С другой стороны, мы читаем: "Изображение перемещаемого объекта временами казалось общим изображением, которое простиралось четко вниз, иногда напоминало серию фигур и было не очень отчетливым; но иногда серия имела очень четкие очертания". В одном случае (круг) изображение фигуры в ее верхнем положении сохранилось, в то время как упомянутые ниже последовательные повторения продолжались. Это, как можно было бы предположить, отчет исключительно сильного визуализатора. В других случаях объект и его движения не были диссоциированы: "Перемещаемый объект изображался как движущийся, а цвет и очертания сохранялись". И снова: "Дважды в сериале я мог видеть изображение движущегося объекта по мере его перемещения". "Изображение движущегося объекта все время перемещалось".

ТАБЛИЦА XV.

	1	
	Серый	Красный
I.	26	29
II.	35.5	36.5
III.	00	11
IV.	45	23.5
V.	55.5	55.5
VI.	22	33.5
VII.	38.5	39
VIII.	15	10.5
IX.	31.5	49
X.	19	33
XI.	11	49.5
	27.18	33.64

Общий показатель: Серый - 30,90 сек.; цветной - 37,81 сек.

Серия № XV.— Фигуры в каждой паре этой серии были полнолицыми, одинаковой формы и размера, но одна была серой, а другая цветной, причем серое было видно сначала слева, а затем справа. Используемые цвета были из серии Пранга (Серый, R., Y., G., B., V.). В № 1 цифры были в форме шестиконечной звезды, а серый сравнивался с красным. В № 2 фигуры были

эллиптическими, и серый цвет сравнивался с желтым. В № 3 широкая круглая полоса серого цвета сравнивалась с такой же фигурой зеленого цвета. В № 4 фигуры имели форму воздушного змея, и серый цвет сравнивался с синим. В № 5 круглая поверхность серого цвета сравнивалась с круглой поверхностью фиолетового цвета. Сравниваемые объекты экспонировались в одно и то же время, в обычных условиях.

Как и следовало ожидать, цветные поверхности оказались более стойкими в восприятии, показав в среднем 37,81 секунды в минуту по сравнению с 30,90 секундами для серого.

Отчетливость процесса восприятия цвета отражена в заметках: "В цветных изображениях я нахожу, что мое внимание привлекает цвет, а не форма; изображение кажется цветной областью, как если бы я находился рядом со стеной и не мог видеть границы"; и затем мы получаем важное дополнение: "и все же я чувствую, что хожу в цветной области". Снова: "В сером контур был более четким, чем в цветах; цвет, кажется, проявляется как оттенок, а контур не приходит вместе с ним". Или снова: "У серого контур более четко очерчен, чем у цвета". Эта превосходная четкость очертаний серых фигур подвержена исключениям, и один испытуемый сообщил, что "зеленые очертания более отчетливы, чем серые". И даже такой яркий цвет, как желтый, не всегда скрывал границу: "Желтый, кажется, врезался мне в голову, - говорит один из испытуемых, - но очертания были отчетливыми". Сообщения, касающиеся этого цвета (желтого), на самом деле довольно поразительны и иногда даются в терминах энергии, как если бы субъект отчетливо осознавал активный процесс (объективированный), связанный с восприятием этого цвета. В отчетах говорится: "Желтый обладает экспансивной силой; казалось, что у него нет четких очертаний". "Желтый, казалось, оказывал влияние на серый, чтобы подавить его; его сила была очень велика; он казался агрессивным".

ТАБЛИЦА XVI.

	1
	a
I.	0
II.	43
III.	0
IV.	56
V.	56
VI.	14
VII.	52
VIII.	15
IX.	28
X.	0
XI.	52
	35,11

Серия № XVI.—В ходе экспериментов, показавших превосходящую энергию линий по сравнению с поверхностями в стимулировании, направлении и удержании внимания, была разработана серия фигур, чтобы проверить вопрос, окажет ли направление линий какое-либо

влияние на продолжительность времени, в течение которого *оба* изображения пары линейных фигур будут представлены вместе. В качестве материалов использовались полосы гранитно-серого цвета шириной в полсантиметра. Буквы (*a*) и (*b*) в начале столбцов обозначают одни и те же буквы на диаграмме и различают различные расположения одной и той же пары объектов. Цифры в основной части столбцов показывают только период времени, в течение которого оба образа, как сообщалось, присутствовали в сознании вместе. В нижней части столбцов показаны средние значения для каждой пары. Общие средние значения не показаны, поскольку проблема, возникающая у каждой пары, специфична для нее самой.

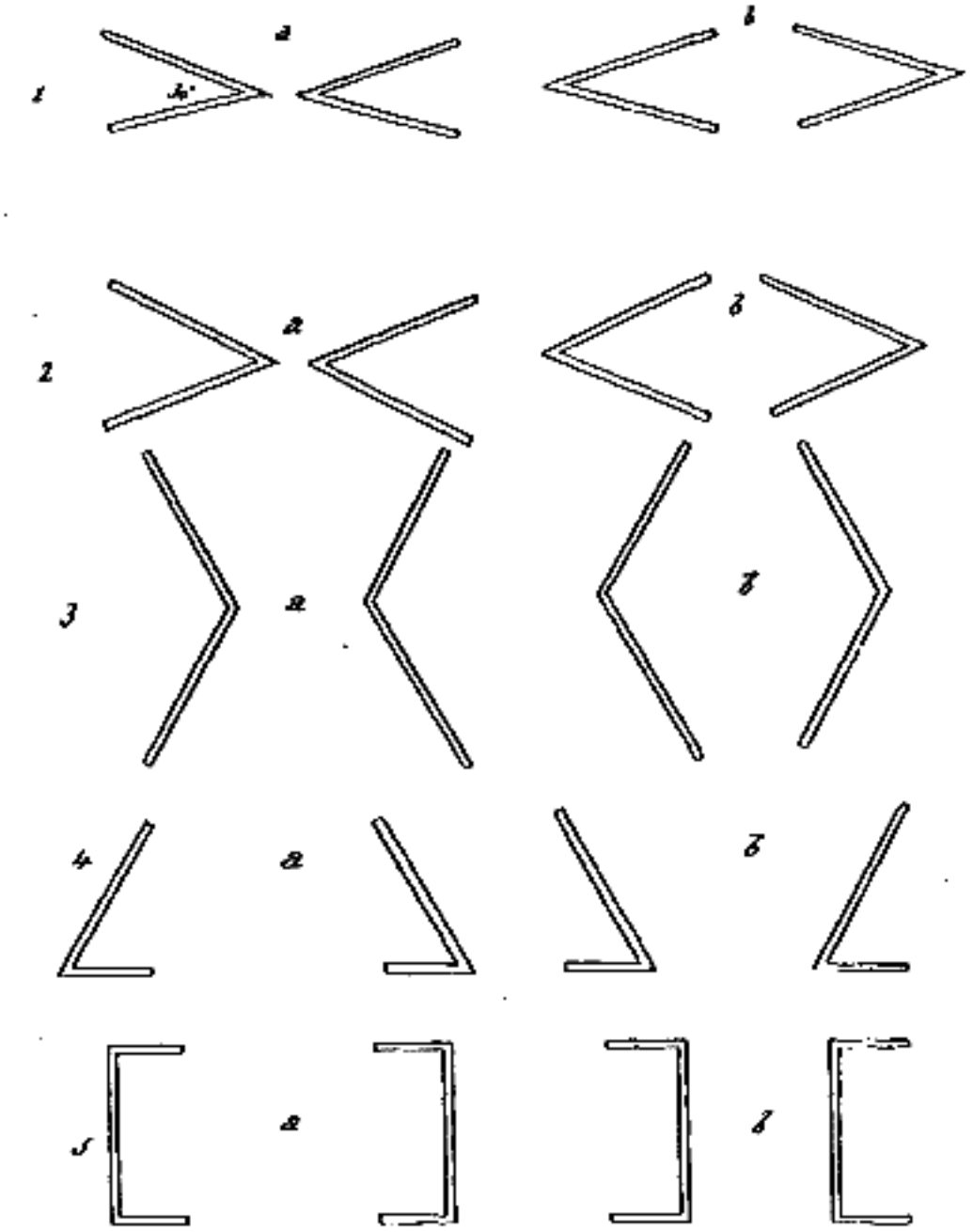


Рис. 7.

Максимум достигается в № 1*a*, где угол имеет форму наконечника стрелки и каждый угол указывает на другой. Следует отметить, что диаграмма несколько вводит в заблуждение относительно расстояния между фигурами, которое в этом, как и в других экспериментах, составляло 25 см. Таким образом, фигуры находились достаточно далеко друг от друга, чтобы их можно было воспринимать и изображать с индивидуальной отчетливостью. Но "энергии" линий, особенно там, где они соединялись, образуя острый угол, часто было достаточно, чтобы преодолеть эффект этого разделения и либо сблизить фигуры, либо объединить их в единый объект. Примечания очень решительны в этом отношении. Можно привести некоторые из них: "Углы имели тенденцию соединяться с точками". "Фигуры демонстрировали тенденцию двигаться в направлении вершины". "Углы (2*a*) соединились, образовав крест". "Когда я представил себе обе цифры (4*b*), я почувствовал неприятное напряжение в глазных яблоках; одна цифра повела меня вправо, а другая - влево". Эффект последних названных фигур (4*a*), по-видимому, отличался от эффекта 1*a* и 2*a*, хотя вершина каждого угла была повернута к вершине другого в каждом из трех случаев. "Эти два аспекта, - говорит другой субъект, говоря о 4*a*, - казались антагонистичными друг другу". Следует заметить, что они менее острые, чем другие упомянутые углы, и сливающиеся линии каждого рисунка гораздо менее отчетливо направлены к соответствующим линиям противоположного рисунка, так что внимание, поскольку оно определяется по направлению линий, с меньшей вероятностью будет перенесено с одного изображения на другое.

С другой стороны, когда углы были отклонены друг от друга, катеты углов на двух сравниваемых фигурах оказались ближе друг к другу, так что, например, на рисунке 2*b*среднее значение даже выше, чем на рисунке 2*a*. Аналогично, среднее значение на рисунке 3*b*, тупом угле, выше, чем на рисунке 3*a*. Примечания показывают, что в таких случаях контрастирующие углы имели тенденцию сближаться и сливаться в единую фигуру с непрерывной границей. "Концы (2*b*) сошлись вместе и образовали ромб". "Когда углы были отвернуты друг от друга, линии иногда имели тенденцию сближаться". "Существовала тенденция объединить два изображения (4*a*) в треугольник". "Две фигуры, казалось, притягивали друг друга, и изображения на самом деле были немного ближе, чем объекты (4*a*)". "Изображения (4*a*) образовали треугольник". То же самое касается фигур в 5*a*. "Когда оба были в поле, казалось, что произошло смещение влево вправо, хотя видимого смещения не было". "Две фигуры образовали квадрат".

Наименьшее среднее значение — и оно намного ниже любого другого среднего значения в таблице — это значение 5*b*, в котором контрастирующие объекты не имеют ни углов, ни неполных линий, направленных к какой-либо общей точке между объектами. С учетом примечаний, сведенная в таблицу запись этих двух цифр (5*b*) очень важна и своим отрицательным свидетельством поразительно подтверждает то, чему 1*a* и 2*b* должны научить нас своим положительным свидетельством. Средние значения в трех только что приведенных случаях составляют: 1*a*, 35,11 секунды; 2*b*, 33,11 секунды; 5*b*, 15 секунд в минуту.

Таким образом, в целом, способность линии задерживать, направлять и удерживать внимание за счет большей энергии и определенности процессов, которые она возбуждает, и тем самым увеличивать шансы повторения и устойчивости ее идеи в сознании подтверждается результатами этой серии. Наибольшая направляющая сила, по-видимому, заключается в резко направленном угле. Два таких угла, направленных один навстречу другому, имеют тенденцию очень сильно переносить внимание через разделяющую их пропасть. (И следует иметь в виду,

что расстояние между выставленными объектами составляло 25 см.) Но мощность двух неполных линий, расположенных аналогичным образом, не сильно уступает.

Таким образом, представляется, что процесс внимания, по крайней мере частично, является двигательным процессом, который в данном случае следует направлению линий, приобретая тем самым импульс, который не сразу останавливается разрывом линии, но легко отвлекается изменением направления линии. Если линии расположены так, что процесс внимания, возбуждаемый одним набором, уносится прочь от другого набора, то один набор подавляет другой. Если, с другой стороны, линии в одном наборе расположены так, что они могут легко воспринимать обгоняющие или неохватные процессы, возбуждаемые другим набором, то две фигуры поддерживают друг друга, фактически становясь одной фигурой. Огромная важность моторных элементов процесса внимания для формирования идей и, следовательно, для сохранения идеи очевидна на обеих фазах эксперимента.

ПЕРЕПРОСМОТР.

1	Цифры	похожи:
2	"	"
не похожи:	3	"
"	4	"
"	"	"
7	"	"
8	"	"
9	"	11
"	"	12
"	"	13
"	"	14
"	"	15
"	".	"
".	"	".
16	(См. Таблицу XVI.)	

Если мы облекем эти результаты в форму предложений, то обнаружим:

1. Когда объекты представляют собой сходные поверхности, видимые в сходных условиях, шансы повторяемости и стойкости их изображений в целом практически равны.

2. Что поверхности, ограниченные сложными очертаниями, при прочих равных условиях имеют преимущество в построении идей по сравнению с поверхностями, ограниченными простыми очертаниями.

3. Что как между двумя объектами неодинаковой площади — при одинаковых цвете, форме и других условиях — больший объект имеет преимущество в идейном соперничестве.

4. Что изображение белого объекта имеет аналогичное преимущество перед изображением серого объекта.

5. Что ломаные или сложные линии имеют в представлении преимущество перед прямыми или простыми линиями.

6. Что объект с различным содержанием при прочих неизменных условиях имеет преимущество перед объектом с однородной поверхностью.

7 и 8. Увеличение времени, в течение которого внимание уделяется объекту, увеличивает шансы на повторение его образа или идеи.

9. Из двух объектов, на которые последовательно направлено внимание, объект, который видели последним, имеет явное преимущество в ходе мышления, следующего за непосредственным восприятием объектов.

10. Что линии сходного вида и одинаковой длины, одна из которых вертикальная, а другая горизонтальная, имеют, подобно поверхностям сходного вида и формы и равных размеров, практически равные шансы на повторение и выживание в процессе зарождения идей, с небольшой разницей в их шансах в пользу вертикальной линии.

11. Что как между двумя фигурами сходной формы и равных размеров, одна из которых наполнена однородным содержанием, а другая представляет собой просто контурную фигуру, последняя имеет заметное преимущество в процессе мышления.

12. Если иметь в виду две линейные и симметричные фигуры, из которых одна представляет собой контурную фигуру с непрерывной границей, а другая состоит из тех же линейных элементов, расположенных аналогичным образом, что и первая, но ее линии разъединены, так что у нее нет непрерывной границы, то последняя фигура имеет преимущество в идейном плане.

13. Что если при использовании материала, аналогичного описанному в параграфе 12, разъединенные линии расположены таким образом, чтобы они были вертикальными и равноудаленными, преимущество в идейном плане у разъединенных линий по-прежнему сохраняется, но значительно уменьшается.

14. Что если одну из двух фигур, похожих по внешнему виду и форме и равных размеров, поддерживать в движении, пока она находится на виду, а другую оставить в покое, то изображение движущегося объекта будет более стойким.

15. Что при сходных условиях цветные объекты более устойчивы в воображении, чем серые.

16. Что линии и острые углы, по сравнению с широкими поверхностями, обладают сильной направляющей силой в определении внимания к их образам или идеям; что эта направляющая сила наиболее сильна в случае очень острых углов, когда внимание переносится вперед в направлении, указанном вершиной угла; но что незавершенные линии, особенно когда две такие линии направлены друг к другу, обладают аналогичной и ненамного меньшей силой в контроле хода мышления.

Если бы мы сейчас попытались обобщить эти экспериментальные результаты, они приняли бы примерно такую форму, как следующая:

Абстрагируясь от всех волевых целей и всех эстетических или аффективных пристрастий, тенденция объекта к повторению и сохранению идеи зависит (в пределах, налагаемых условиями этих экспериментов) от протяженности его поверхности, сложности его формы, разнообразия его содержания, продолжительности и новизны времени, в течение которого он привлекает внимание, определенности направления, которое он придает вниманию (как в случае углов и линий), его состояния движения или покоя и, наконец, от его яркости и цвета.

Однако эти условия по большей части являются лишь условиями, которые определяют энергию, разнообразие, сложность и определенность активных процессов, связанных с сосредоточением внимания на его объекте, и эксперименты показывают, что такие активные процессы столь же важны для формирования идей, как и для восприятия. Стабильность образа, или внутреннего ощущения, таким образом, зависит от активности его двигательного сопровождения или условий. И поскольку наличие образа, исключающего соперника, который, если бы не эффект этих двигательных преимуществ, имел бы такое же сильное право, как и он сам, на овладение сознанием (ср. Серии I., X.), может рассматриваться как случай торможения, то чем больше относительная стойкость образа или идеи, тем больше, мы можем сказать, "сила", с которой он подавляет своего соперника. Исключительное владение полем предполагает, в той мере, в какой такое владение становится хорошим, фактическое исключение соперника; а исключение - это торможение. Наше обобщение, соответственно, может принять следующий вид:—

Тормозящий эффект идеи, помимо волевого или эмоционального уклона, зависит от энергии, разнообразия, сложности и определенности двигательных условий идеи.

СНОСКИ.

1 Болдуин, Дж.М.: "Словарь философии и психологии", Нью-Йорк и Лондон, 1901, том I., статья о "Торможении".

2 Бине, А.: *Философское ревю*, 1890, XXIX., стр. 138.

3 Бине, А.: *Философское ревю*, 1890, XXX., стр. 136.

4 Бине А. и Анри В.: *Философское ревю*, 1894, XXXVII., стр. 608.

5 Хейманс, Г.: *Zeitschrift f. Psych. u. Physiol. d. Sinnesorgane*, 1899, Bd. XXI., S. 321; *Там же.*, 1901, Bd. XXVI., S. 305.

6 Саксингер, Р.: *Zeitschrift f. Psych. u. Physiol. d. Sinnesorgane*, 1901, Bd. XXVI., S. 18.

7 Ср. Мюнстерберг Х.: "Грундзюге д. Psychologie,' Bd. I., Leipzig, 1900, S. 532.

8 Бине, А. и Анри, В.: *указ. соч. цитировать*.

УПРАВЛЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЕМ В ПАМЯТИ.

ЧАРЛЬЗ С. МУР.

Со времени классического исследования Галлона в области ментальных образов было проведено несколько аналогичных исследований в том же направлении, главным образом, однако, с целью обнаружения и классификации типов воображения.

Мало что было сделано в направлении разработки и изучения проблем, связанных с собственно образом памяти, и еще меньше, фактически почти ничего, не было найдено, связанного с контролем образа зрительной памяти. Общий факт этого контроля был представлен с большей или меньшей детализацией на основе ответов респондентов. Сам Галлон, например, сославшись на случаи, когда контроль отсутствовал, продолжает говорить1: "Другие полностью владеют своими ментальными образами. Они могут вызвать фигуру друга и заставить его сесть на стул или встать по своему желанию; они могут заставить его повернуться и изменить поведение любым способом, например, посадив его на велосипед или заставив выполнять гимнастические упражнения на трапеции. Они способны постепенно создавать сложные структуры перед своим мысленным взором и добавлять, вычитывать или изменять по желанию и на досуге ".

Более поздние авторы классифицируют студентов или других обследованных лиц в соответствии с собственными утверждениями этих лиц относительно природы и степени контроля над ментальными образами, которыми, по их мнению, они обладают. Статья Bentley2 является единственным исследованием конкретной проблемы изображения в памяти. Ознакомившись с литературой, посвященной методам, используемым при исследовании проблем памяти в целом, Бентли описывает "статический и генетический анализ" образа памяти в частности и представляет подробности экспериментов, "проведенных для специального исследования образа зрительной памяти и его соответствия оригинальному представлению".

Из множества проблем с памятью, которые еще не решены, проблема контроля ментального образа является одной из самых интересных. Визуальный образ, очевидно, представляется наиболее доступным, и эксперименты, описанные в этом отчете, были предприняты с целью выяснить что-либо о процессах, с помощью которых обеспечивается и поддерживается контроль над этим изображением. Отчет, естественно, имеет два аспекта, один числовой, а другой субъективный, представляя заявления испытуемых относительно их внутреннего опыта.

Термин "подавление" используется как удобный для обозначения насильственного исчезновения обозначенного образа, будь то прямое вытеснение его из сознания (истинное подавление) или косвенное исчезновение из-за пренебрежения или ограничения внимания к другому образу, который должен быть сохранен.

Поскольку это было исследование контроля образов памяти, присутствие этих образов в условиях, наиболее благоприятных для их яркости и отчетливости, было желательным. Немедленное мысленное воспоминание по истечении пяти секунд зрительной стимуляции при благоприятных, хотя и не необычных условиях освещения, положения и расстояния, казалось, наиболее вероятным для достижения этого желаемого результата. Эксперименты показали, что в целом пять минут - это подходящий период для закрепления необходимой информации без развития у испытуемого переутомления, которое могло бы свести на нет результаты.

Эксперименты, проводимые в поле зрения, были ограничены образами зрительной памяти, которые вызывались испытуемым в течение пяти минут, следующих за пятиминутным представлением одного или двух объектов. Испытуемый сидел с закрытыми глазами примерно в четырех футах от стены или экрана, перед которым находился объект. По сигналу глаза открывались, а по второму сигналу через пять секунд они закрывались. Если появлялось остаточное изображение, испытуемый сообщал о его исчезновении, а затем вызывал изображение только что представленного объекта и сообщал о его четкости, живости, постоянстве и любых возникших явлениях; и по указанию испытуемого он стремился модифицировать изображение различными способами, которые будут описаны позже.

В экспериментах, проведенных зимой 1900-1901 годов, участвовало шесть человек, и шесть (пять новых) - в экспериментах осени 1901 года. Все они были хорошими визуализаторами, хотя и отличались готовностью, с которой визуализировали соответственно форму или цвет.

Эксперименты первых нескольких недель были направлены на установление факта контроля испытуемых над отдельным зрительным образом в памяти относительно его положения, размера, очертаний, цвета, движения и присутствия. В целом было установлено, что у этих субъектов существовала значительная степень контроля над этими деталями.

Позже были представлены одновременно два предмета, и это были такие небольшие предметы, как стеклянный шар, книга, шелковая сумочка, футляр для очков, железный крючок и так далее. Еще позже стали использоваться исключительно цветные квадраты, треугольники или диски.

Исследование проводилось по следующим направлениям: I. Перемещения отдельного изображения; II. Изменения цвета отдельного изображения; III. Движения двух изображений в одном и том же направлении и в разных направлениях; IV. Подавление одного из двух изображений; V. Движения отдельного изображения, объект которого был перемещен во время экспозиции.

I. ДВИЖЕНИЯ ОТДЕЛЬНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ.

В первой таблице указано время в секундах, затраченное на произвольное перемещение отдельного изображения (цветного квадрата или диска) вправо, влево, вверх или вниз и в каждом случае на восстановление его в исходное положение. Для каждого из шести испытуемых было выполнено тридцать движений каждого вида, что составляло сто восемьдесят движений в каждом направлении, а также в каждом возврате, в общей сложности всех движений было тысяча четырьсот сорок. Расстояние, на которое испытуемые перемещали изображения, не было фиксированным, но в большинстве случаев составляло около двенадцати дюймов. Отсчет времени производился с помощью секундомера и включает в себя время между словом команды "направо" и т.д. режиссера и устным сообщением "сейчас" субъекта. Следовательно, оно включает в себя два времени реакции на каждое движение. Испытуемый сообщал "сейчас" в тот момент, когда цвет достигал или появлялся в указанном месте, не дожидаясь завершения фигуры, которое обычно следовало за этим. Двум испытуемым (X. и K.) потребовалось гораздо больше времени, чем остальным четверым, их общее среднее время было почти ровно в четыре раза больше общего среднего времени остальных четырех.

ТАБЛИЦА I.

ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ОДНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ.
Среднее время выполнения 30 движений каждого вида для каждого объекта в секундах.

Субъекты	Права	Возвращения	Налево	Вернуться	До	Возвращения	Вниз,	Вернуться	Средних
Б.	1.30		1.07		1.06		1.11		1.13
		0.58		0.73		0.46		0.45	0.55
Г.	1.44		1.15		0.99		0.82		1.10
		0.92		0.89		0.76		0.57	0.78
Х.	7.12		6.42		5.96		5.85		6.34
		4.51		4.41		4.36		4.40	4.42
И.	1.28		1.34		1.62		1.47		1.43
		0.67		0.62		0.86		0.72	0.72
Дж	1.71		1.42		1.40		1.14		1.50
		1.34		1.53		0.77		0.74	1.09
К.	4.81		4.64		3.29		3.28		4.01
		2.40		2.71		1.91		1.56	2.14
средних	2.95		2.67		2.39		2.23		2.59
		1.72		1.82		1.52		1.41	1.62

ЧИСЛОВОЙ.

Общие средние значения для различных движений показывают, что движение вправо было самым сложным, следующим - влево; в то время как движение вниз было самым легким. Заметное исключение наблюдается у I., для которого движение вверх было самым трудным, а движение вправо - самым легким. J. обнаружил, что движение влево было самым трудным. Что касается возвратных движений, то общие средние значения показывают, что возврат слева самый сложный, следующий - справа; в то время как возврат снизу самый легкий. И здесь я

снова обнаружил, что возврат сверху самый трудный, а снизу следующий по сложности; в то время как слева было легче всего.

Расположив испытуемых в порядке среднего времени, затраченного на все движения, включая возвраты в исходное положение, мы имеем

Х.	5.35	среднее время выхода и возвращения.
К.	3.07	"
Дж.	1.29	"
I.	1.07	"
Г.	.94	"
Б.	.84	"

СУБЪЕКТИВНО.

Все шесть испытуемых, записи времени которых приведены в таблице I. а также четверо других, чье время не регистрировалось, сообщили о движениях глаз или тенденции к движению глаз. А. и К. сообщили, что когда изображение было тусклым, наблюдалась аккомодация, как при зрении вдаль, а когда изображение было ярким, наблюдалась аккомодация, как при зрении вблизи. Б. придумал новое положение, и движение глаз произошло автоматически. Г. сообщил о сокращении мышц волосистой части головы и тенденции поднимать глаза и размещать изображение на затылке внутри головы; это была застарелая привычка. Он также сообщил об аккомодации к различным расстояниям изображения и последующем ощущении напряжения в голове. Х. сообщил о сильной тенденции глаз возвращаться к центру, *т.е.* в исходное положение, и переносить изображение обратно туда. Все испытуемые часто сообщали о чувстве облегчения в глазных мышцах, когда давалась команда вернуть изображение в центр, а также о напряжении лба при движении вверх, которое усиливалось (у Х.) при головной боли. Дж. сообщил: "всегда напряжение глаз", и заметил, что глаза обычно поворачивались до нового положения, но иногда не доходили до него. К. сообщил сначала о движении глаз, затем о представлении изображения в новом положении. Э. и Х. поворачивали голову вправо и влево для перемещения изображения в этих направлениях. А., Б., Э. и Ф. считали, что они могут препятствовать движению глаз. Испытуемые иногда не осознавали движений глаз. Х. произносил названия цветов изображения и обнаружил, что это помогает движению изображения, когда он говорит себе, например: "Разве ты не видишь вон тот синий квадрат?"

Все, кроме Дж., сообщили о потере яркости, а также, хотя и в меньшей степени, отчетливости всякий раз, когда изображение удалялось от центра. Дж. не обнаружил разницы. Х. сообщил, что детали объекта, которые воспроизводились на изображении, когда изображение находилось в центре, не были различимы на изображении в других положениях, а также о том, что слева изображение было более ярким, чем справа. Образ часов Б. в памяти через три минуты после их вызова был все еще настолько четким, что он считывал по ним время. Э., который был опытным фотографом, без труда вспомнил очертания, свет и т.д. и оттенок, но испытывал трудности с воспроизведением цвета. I. часто терялась форма при внесении необходимых улучшений.

При манипулировании образ в памяти обычно сохранял свою отчетливость и живость без потери или с незначительной потерей, находясь в исходном положении, до конца

пятиминутного эксперимента. Изображение также редко исчезало, за исключением кратковременных исчезновений при переходе из одной позиции в другую, о которых мы поговорим позже. При пассивном наблюдении за воспоминаниями исчезновения образов, хотя и были кратковременными, были частыми, и наблюдалось заметное угасание цвета и потеря контуров.

Образ памяти почти без исключения при первом вызове располагался в направлении и на расстоянии от представленного объекта.

При перемещении от центра вправо и влево изображение оставалось в одной плоскости, за некоторыми исключениями; при перемещении вверх и вниз оно перемещалось по дуге, центр которой находился у глаза. Это было особенно верно в отношении движения вниз, которое почти всегда происходило на большее расстояние, чем любое другое движение.

C., D., F. и H. почувствовали потребность в опоре для изображения в любом месте, кроме центрального. Это было особенно верно в отношении положения над центром, но было полностью преодолено практикой C., F. и H., и частично D. В движениях, где должно было фиксироваться время, расстояние составляло от шести до восемнадцати дюймов, но изображение могло быть перенесено всеми одиннадцатью испытуемыми в любую часть комнаты или за ее пределы. Обычно применяемый метод заключался в фиксации внимания на предложенной позиции, и затем там появлялся образ, иногда завершенный вначале, но обычно сначала частично, затем мгновенно развиваясь до завершения. Когда испытуемого просили проследить изображение *in transitu*, обычно это удавалось выполнить, но времени требовалось гораздо больше. Часто в таких случаях изображение терялось на последней трети или пятой части своего путешествия. Дж. "почувствовал, что что-то движется в предложенном направлении, но не смог разработать детали из этого материала; пришлось дождаться проявления изображения в новом месте". "Временами *вытеснял* это развитие из смутного чего-то, что, казалось, проходило". У Г. "не было ощущения перехода в пространстве". К. не воспринимал изображение *in transitu*. Я воспринимал изображение *in transitu*, когда движение удалялось от центра, но когда изображение должно было вернуться в центр, его прохождение было слишком быстрым, чтобы за ним можно было уследить; "оно вышло в центре".

Дж. заметил, что при движении от центра изображение движется по изогнутой траектории к нему самому, и что положение, *в* которое перемещалось изображение, всегда казалось дальше, чем положение, *из* которого оно появилось, но новое положение, казалось, корректировалось, когда происходило следующее движение.

Возвращение в центр показалось более легким всем испытуемым, за исключением Г., который не заметил разницы между движениями в отношении легкости. Некоторые описывали возвращение в центр как возвращение маленького шарика, удерживаемого натянутым эластичным шнуром.

C D. внушение веса при восприятии объекта было препятствием для перемещения его образа в памяти. Кроме того, изображение короткого куска латунной трубки упорно скатывалось со стола по полу и не могло удерживаться на месте. Другие объекты быстро вращались, и требовалось много усилий, чтобы "замедлить" вращение и привести объекты в состояние покоя.

II. ИЗМЕНЕНИЕ ЦВЕТА ОТДЕЛЬНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ.

В таблицах II. и III. приведены результаты экспериментов по изменению цвета отдельного изображения. Обычно это был квадрат, иногда диск. Время оптического восприятия составляло пять секунд. После исчезновения остаточных изображений, если таковые имелись, в цвет изображения памяти вносились от восемнадцати до двадцати четырех изменений, занимавших от четырех с половиной до шести минут.

Цвета были насыщенными синим, зеленым, желтым и красным, и каждый из них был заменен на каждый из других цветов, а затем восстановлен. Порядок изменения был изменен, чтобы избежать единообразия последовательности. Четыре цвета демонстрировались испытуемым каждый день перед началом экспериментов, чтобы установить стандарт. Время было засчитано с помощью секундомера и включает в себя время между командой режиссера "зеленый" и т.д. И докладом испытуемого "сейчас" или "зеленый" и т.д. Следовательно, оно включает в себя два времени реакции. Испытуемый сообщил "сейчас" в тот момент, когда он добился желаемого цвета, не дожидаясь завершения формирования формы, которое обычно следовало за этим.

ТАБЛИЦА II.

ИЗМЕНЕНИЯ ЦВЕТА. ОДНО ИЗОБРАЖЕНИЕ. 72 ИЗМЕНЕНИЯ КАЖДОГО ЦВЕТА.

Тема.	Из синего. Зеленому.
B.	1.72
G.	1.15
H.	4.67
I.	2.27
Дж.	1.38
K.	2.35
Ав.	2.26
субъекта.	От Желтого. К Синему.
B.	1.79
G.	1.50
H.	5.02
I.	2,29
Дж.	1,35
K.	3,02
Авг.	2,49

ТАБЛИЦА III.

ИЗМЕНЕНИЯ ДЛЯ ЧЕТЫРЕХ ЦВЕТОВ.
Среднее время в секундах. 72 изменения для каждого цвета.

		К синему.
От	синего,	
"	зеленого,	2,38
"	желтого,	2,49
"	красного,	2,67
среднего,		2,52

Изменяется на цвет *с* представленного цвета.

216 движений.

От представленного	желтого,	2,52
"	красного,	2,49
"	зеленого,	2,29
"	синего,	2,16
среднего,		2,37

Возврат от цвета *к* представленному цвету.

216 движений.

До представленного	желтого,	1,67
"	красного,	1,61
"	зеленого,	1,58
"	синего,	1,47
среднего,		1,58

Изменяется на цвет *с* представленного цвета.

216 движений.

До	синего,	2,52
"	зеленого,	2,48
"	красного,	2,33
"	желтого,	2,17
среднего,		2,37

Возврат от цвета *к* представленному цвету.

216 движений.

От	синего,	1,60
"	зеленого,	1,59
"	желтого,	1,58
"	красного,	1,55
среднего,		1,58

Шесть испытуемых были разделены на две группы — три, Н., I. и К., что заняло больше времени, чем у трех других. Как и в предыдущем эксперименте, Х. был заметно длиннее любого другого.

Всего было внесено тысяча семьсот двадцать восемь изменений, включая возврат к первоначальному цвету. Было произведено двести шестнадцать изменений каждого из четырех представленных цветов в отношении каждого из трех других и, конечно, столько же возвратов к представленному цвету.

Замена других представленных цветов на синий была самой сложной, а на желтый - самой легкой.

Средние значения (216 опыта каждое) равны,

К синему,
" зеленому,
" красному,
" желтому,

Возвраты к представленным цветам не сильно отличались друг от друга, средние значения (216 примеров для каждого) были следующими:

От Синий,
" Зеленый,
" желтого,
" красного,

Переход от красного цвета, по-видимому, самый простой, а от синего - самый сложный.

Уйти от представленного синего было проще всего, а от представленного желтого - сложнее всего, о чем свидетельствуют следующие средние значения (по 216 опыта в каждом):

От Желтый,
" красный,
" зеленого,
" синего,

Возврат к представленным цветам показывает, что труднее всего было вернуться к представленному желтому, легче всего - к представленному синему, средние значения (216 примеров для каждого) составляют:

К желтому,
" красному,
" зеленому,
" синему,

Факты относительно синего и желтого, показанные этими четырьмя таблицами средних значений, могут быть выражены также следующим образом:

Если был показан синий квадрат, было легче изменить синее изображение в памяти на другие цвета, а также легче вернуть синее изображение в памяти после таких изменений, чем если бы был представлен любой другой из трех цветов.

Если был показан цвет, отличный от синего, изменить изображение этого цвета в памяти на синий было сложнее, чем на любой другой цвет, а также труднее вернуться к изображению этого цвета в памяти из синего, чем из любого из трех других цветов.

Если был показан желтый квадрат, было сложнее изменить желтое изображение в памяти на другие цвета, а также труднее вернуть желтое изображение в памяти после таких изменений, чем если бы был представлен любой другой из трех цветов.

Если был показан другой цвет, отличный от желтого, было легче изменить изображение этого цвета в памяти на желтый, чем на любой из трех других цветов, а также легче вернуться к изображению этого цвета в памяти из желтого, чем из любого из трех других цветов, кроме красного.

Если мы объединим *все* изменения в цвет (как изменение с другого представленного цвета, так и возврат к этому цвету, представленному ранее), мы обнаружим, что изменение на зеленый дается труднее всего, на желтый - легче всего. Средние значения (для 432 опыта каждого) составляют,

К зеленому,
" синему,
" красному,
" желтому,

Изменения в зависимости от цвета (как от этого ранее представленного цвета, так и от этого цвета к другим ранее представленным цветам) показывают, что труднее всего было отказаться от желтого, легче всего - от синего, средние значения (по 432 примера для каждого) составляют:

От Желтый,
" красный,
" зеленого,
" синего,

Что касается испытуемых, то все шестеро обнаружили, что легче всего переодеться в желтый цвет, а одному испытуемому было так же легко переодеться в красный.

СУБЪЕКТИВНО.

У семи испытуемых мысленное повторение названия цвета (обычно сопровождаемое артикуляционными движениями), как правило, вызывало воспоминание о цвете, а еще один испытуемый иногда использовал этот метод, чтобы добиться трудного изменения цвета. В случае с D. цвет не появлялся при повторении имени. G. помогало слуховое воспоминание

имени. Девять испытуемых сообщили о чувстве напряжения, обычно в глазах при фокусировке, возникающем особенно тогда, когда казалось, что произвести желаемое изменение затруднительно. Напряжение сопровождалось почти исключительно изменением представленного цвета, а не восстановлением этого цвета. У D. это напряжение было значительным, у G. также было остаточное ощущение напряжения в голове. Для Г. изображение было наиболее четким, когда чувство напряжения было наименьшим, а Дж. добивался самых быстрых и четких результатов, когда он мог наиболее близко избавиться от беспокойства по поводу результата. К. в одном случае (изменение цвета с зеленого на желтый) осознал, как сжимаются его челюсти и движутся ноги и туловище в помощь его попытке. Х. часто испытывал чувство физической усталости.

В большинстве случаев восстановление представленного цвета происходило в виде полного квадрата, треугольника и т.д. При изменении представленного цвета новый цвет появлялся в углу, по краю или в виде пятна в центре. С Е. "цвет вспыхнул по всему полю, а затем должен был быть ограничен фигурой". В. "сохранил контур, очищенный от старого цвета, в то время как он был заполнен новым". D. "имел четкий контур, и новый цвет появился маленькими вкраплениями внутри, и усилие распределило их, чтобы покрыть всю фигуру ". Для I. "новый цвет появился с правой стороны поверх старого, который, однако, исчез, как будто он был не в фокусе". В случае с А. новый цвет обычно появлялся либо в нижнем левом, либо в верхнем правом углу. F. сохранял четкие очертания, и новый цвет появлялся справа.

Когда Э. обнаружил, что ему трудно создать в центре желаемый цвет, он придумал какой-нибудь объект (одежду, траву, небо и т.д.) Этого цвета, а затем перенес его, чтобы заполнить контур, сохраненный в центре. Б. отодвинул цветную фигуру в сторону и на ее место поместил другую нужного цвета, переместил новую фигуру на старую и там наложил ее. У Г. новые цвета казались сделанными из нового материала, и чувствовалось скопление в центре старого цветового материала. Затем он нашел квадрат за пределами этого воображаемого мусора и начал снова. Х. обнаружил, что цвета из его собственных экспериментов, в которых он использовал цветные квадраты, обрамленные черным, пришли ему на ум при названиях желаемых цветов, и ассоциация вскоре дала ему и рисунок. I. расположил новые цвета вокруг представленного, сначала все справа; затем зеленый слева, красный справа, желтый сверху, когда представленный синий был в центре; затем желтый и зеленый были в верхнем левом углу, в то время как красный был сзади. Новый цвет "ложился поверх старого". Оказалось, что закрепить желаемый цвет легче, когда его положение известно заранее. Дж. также использовал аналогичное устройство. Он "повернулся к местам, выделил требуемый цвет и заполнил им центральный контур". Он попытался разбить эту схему и покраснел, не вдаваясь в подробности, но обнаружил, что "не может подобрать цвета". Позже ему это удалось, так что требуемый цвет просто появился в контуре старого цвета в центре. К. перевел взгляд на углы центрального контура, затем на центр и обнаружил, что это помогло развить желаемый цвет от углов внутрь. Когда возникали трудности, он испытывал мышечное напряжение в теле, ногах и челюстях.

Пятеро испытуемых сочли переход с представленного цвета на синий самым трудным, а один обнаружил, что труднее всего перейти на красный. Зеленый был поставлен вторым по сложности на одного, а синий занял второе место у того, кому красный показался самым сложным. Трое сообщили, что легче всего заменить желтый на красный, а двое - на красный.

Изменение цвета с красного на желтый вызвало "неприятное ощущение" у С., а у новой фигуры "появился темно-бордовый ореол".

А. при возвращении от зеленого или синего к желтому проходил через серый; итак, один раз при переходе от желтого к зеленому, и один раз от зеленого к красному. С А. синие облака на сетчатке, которые часто появлялись, способствовали изменению цвета на синий и временами препятствовали переходу на другие цвета. У Б. было сочетание желтого и красного при переходе с желтого на красный. У Г. была тенденция оставлять неокрашенным нижний левый угол, и он "был цвета дерева"; у Г. было серое изображение в результате слияния облаков на сетчатке с красным изображением памяти. В случае с Н. синий цвет всегда обозначался как синий цвета яйца малиновки, который затем пришлось заменить на стандартный синий. В одно мгновение зеленый образ в памяти, казалось, сменился фиолетовым и сменился положительным изображением на сетчатке, что мешало переходу к другим цветам. Дж. обнаружил, что свист и напев помогают снять неестественное состояние напряжения, которое препятствовало бы достижению наилучших результатов. Чтобы усилить яркость изображения, он вспоминал черный фон, на котором висели цветные квадраты. В одном эксперименте К. "отчаянно устал от желтого", который был представленным цветом, так что его "разум был готов перейти к любому цвету, только не к желтому". Возврат к желтому в этом эксперименте был медленнее, чем переход от желтого.

Изображения иногда меняли размеры, становясь в разы меньше, но обычно больше объекта. В одном эксперименте С. изображение было в четыре раза больше объекта, который представлял собой зеленый квадрат со сторонами в один дюйм.

III. ДВИЖЕНИЕ ДВУХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ОДНОМ И ТОМ ЖЕ НАПРАВЛЕНИИ И В РАЗНЫХ.

В таблице IV. приведены результаты экспериментов с перемещением двух изображений, причем представленные объекты представляли собой цветные квадраты или диски. Время восприятия составило пять секунд. После исчезновения остаточных изображений, если таковые имелись, было сделано от восемнадцати до двадцати четырех движений с возвратами в исходные положения, занявших пять-шесть минут. Цвета были насыщенными синими, зелеными, желтыми и красными. Четыре движения были такими, которые разделяли два изображения, и в четырех случаях они двигались равномерно. Первые четыре движения были вправо и влево, влево и вправо, вверх и вниз, вниз и вверх; левый объект следовал первому указанному направлению. Движения вправо и влево включали в себя пересечение изображений. Последние четыре были *оба* направлены вправо, влево, вверх, вниз. Время было засчитано с помощью секундомера и включает в себя время между командой режиссера и сообщением объекта "сейчас". Следовательно, оно включает в себя два времени реакции. Испытуемый сообщил, в какой момент цвета достигли или появились в предложенных положениях.

Следует отметить, что Х. совершал движения как наружу, так и назад намного медленнее, чем кто-либо другой; и что К., хотя и медленнее (хотя и намного меньше, чем Х.) совершал движения наружу, не замедлял обратных движений.

ТАБЛИЦА IV.

ДВИЖЕНИЯ ДВУХ ИЗОБРАЖЕНИЙ.

Двадцать движений каждого вида для каждого испытуемого. Среднее значение в секундах.

В противоположных направлениях.

Субъект.	Л.-Р.
Б.	1.82
G.	3.02
	Н.
9.18	
Я.	
Дж.	2.17
	2.17
	Пр.
4.32	
	4.32

Среднее значение всех движений, связанных с разделением (480), 4,18. Отдача, 2,06.

В том же направлении.

Субъект.	Р.
Б.	1.31
G.	2.66
	Х.
8.45	
Я.	
Дж.	1.11
	К.
3.97	
К.	3.97

Пр.	3.33
.	.

Среднее значение всех движений вместе (480) - 3,09. Отдача - 2,04.

ЧИСЛОВОЙ.

Всего было выполнено тысяча девятьсот двадцать движений, включая возвраты в исходные позиции.

В порядке сложности, показанном затраченным временем, движения распределяются следующим образом, причем цифры представляют собой средние значения в секундах для ста двадцати движений каждого вида:

1. Направо и налево (*т.е.*пересечение),	4,82	секунды.
2. Слева и справа,	4.32	"
3. Вверх и вниз,	3,82	"
4. Вниз и вверх,	3,75	"
5. Оба правы,	3.33	"
6. Оба ушли,	3.14	"
7. Оба ранены,	3.10	"
8. Оба вверх,	3.04	"

СУБЪЕКТИВНО.

В экспериментах, в которых регистрировалось время, не наблюдалось исчезновения ни одного изображения, за исключением тех случаев, когда движения производились последовательно. В этих случаях часто изображение, ожидавшее своей очереди, исчезало до тех пор, пока не было помещено первое изображение, причем время варьировалось от четверти секунды до трех-четырех секунд. Иногда уже размещенное изображение исчезало, в то время как другое было *в пути*; внимание субъекта в обоих этих случаях было сосредоточено исключительно на изображении, которое он хотел переместить. Это было особенно актуально, когда расстояния, на которые перемещались изображения, были большими, например, до концов комнаты или до потолка и пола. В других экспериментах, где после совершения движений изображения удерживались в течение короткого времени, наблюдались исчезновения того или иного изображения в диапазоне от одной четверти секунды до пятнадцати секунд, однако большинство отсутствий составляло менее пяти секунд. Отсутствующих было больше во второй половине из пяти минут, отведенных на эксперимент. Иногда из-за шума в соседней комнате или на улице изображения исчезали.

Большая легкость вертикальных движений по сравнению с горизонтальными напоминает наблюдение Лэдда,3, в котором идиоретинальный свет был преобразован в форму креста. Лэдд говорит: "Вертикальную перекладину креста, кажется, гораздо проще изготовить и устойчиво удерживать в полевых условиях". Это настоящее наблюдение также согласуется с описанным выше в случае движений отдельного изображения.

Несколько раз Г. сообщал, что переход через реку был самым легким, и что возвращение на исходные места было не легче, чем другие передвижения. В одном эксперименте он сообщил, что поле в центре было облачным, так что уйти от него было облегчением. Записи времени Г. в этих случаях не подтверждали его ощущения относительно возвращения на исходные места, но они показывают, что движения по пересечению были в двух или трех случаях быстрее, чем движения "влево-вправо", и созданное таким образом впечатление быстроты сохранялось до конца эксперимента. Четыре движения, в которых оба изображения перемещались равномерно, были легче, чем четыре, в которых были задействованы движения в разных направлениях.

Все испытуемые часто осознавали движения глаз, и еще чаще осознавали тенденцию к движению глаз, которая, однако, была подавлена. То, что напряжение в глазах было практически постоянным во время всех перемещений от исходных мест, кажется очевидным из единодушных сообщений о чувстве расслабления и облегчения в глазах, сопровождающем движение возвращения на исходные места. Расстояние, на которое перемещались изображения, было мощным фактором, вызывающим это чувство напряжения. Когда два изображения перемещались и удерживались на расстоянии всего нескольких дюймов друг от друга, не возникало чувства напряжения и сознательного чередования внимания. Практика значительно увеличивала расстояние, на котором изображения можно было удерживать на расстоянии друг от друга без сознательного переключения внимания, но напряжение от удержания их на расстоянии и торможения движения глаз увеличивалось с увеличением расстояния.

В движениях, для которых регистрировалось время, расстояния варьировались, в зависимости от испытуемого, от шести до восемнадцати дюймов и менялись в разное время у каждого испытуемого. В экспериментах без учета времени А., Б., К., Э., Ф. и Х. сообщили, что они были способны раздвигать изображения к потолку и к полу или в противоположные концы комнаты и удерживать их там в сознании одновременно без изменения концентрации внимания или движения глаз, тенденция к которому ощущалась, но подавлялась. I. держал их на расстоянии двух футов друг от друга без изменения концентрации внимания. А. сообщил: "Я склонен поворачивать свое тело влево или вправо, когда перемещаю изображения в любом из этих направлений". К., Х. и И. сказали: "Глаза расходятся, когда одно изображение медленно перемещается вправо, а другое - влево". Д. обнаружил легкое движение глаз, которое можно было обнаружить по легкому прикосновению пальцев к векам, когда внимание чередовалось между изображениями. У К. были конвергенция и дивергенция глаз для пересечения и разделения соответственно, и он привык пробегать глазами по контуру изображения. О напряжении мышц волосистой части головы сообщали А., В., Е., F. и G. Движения вверх-вниз повсеместно характеризовались ощущением, как будто один глаз стремился двигаться вверх, а другой вниз. К. бессознательно наклонял голову влево при таких движениях, как будто для того, чтобы линии двух глаз были параллельны направлению движения.

Э., держа изображения на расстоянии двух футов друг от друга, испытывал сильное ощущение разницы в аккомодации при попеременном наблюдении и поэтому решил, что они находятся в разных плоскостях.

Когда движение казалось трудным, напряжение было больше, а когда изображение становилось тусклым, попытка восстановить его яркость или четкость очертаний

сопровождалась ощущением приближения его за счет аккомодации и близкой фокусировки. Дж. обнаружил, что два изображения приблизились друг к другу, когда он попытался добиться большей четкости. Аналогичный пример - случай с A.G.C., субъектом, цитируемым Френчем в книге "Ментальные образы студентов".4 При вызове изображения кубика этот субъект поднял руку, как будто в ней был кубик. Когда не было ощущения напряжения, рука находилась в четырнадцати дюймах от его лица, но когда он приложил усилие, чтобы представить все стороны кубика сразу, он бессознательно переместил руку на расстояние четырех дюймов от своих глаз. Френч говорит в этой связи: "Ситуация зависит от задействованного внимания, и напрашивается вывод, что это явление может быть связано с чувствами конвергенции и аккомодации, которые так часто сопровождают сосредоточенное зрительное внимание".

Движениям помогало мысленное произнесение: "Это изображение здесь, то изображение там", в случае Д., Г., Х., И. и К.; или, иногда, произнесение названий изображения или цвета, когда изображение было цветным объектом. И. обнаружил, что ему легко удерживать контуры, но чтобы сохранить цвета в движениях разделения, ему приходилось постоянно произносить названия. Х. также постоянно повторял названия, например: "фиолетовый здесь, оранжевый там".

А. представил линию зрения как идущую к каждому из двух изображений, которые, казалось, были соединены линией, образуя таким образом треугольник, а затем представил себя стоящим в стороне и видящим себя смотрящим на изображения. Когда два объекта были твердыми и изображения должны были пересекаться, Б. переносил одно изображение выше или ниже другого, но когда объекты представляли собой цветные поверхности, он воспринимал их как чистые цвета, так что не было ощущения непроницаемости, мешающей их пересечению, и они скользили друг мимо друга. Двигаясь вверх-вниз, он перемещался по одному за раз. К. и Д. должны были создать какую-то опору для изображений. В большинстве экспериментов Х. сначала перемещал изображения на большее расстояние, несколько выше и немного дальше друг от друга. В этом новом положении изображения казались меньше, и предлагаемые движения выполнялись легче. Иногда при скрещивании двух цветных изображений он наблюдал частичное смешение цветов. Дж. обнаружил, что резкое движение головы в нужном направлении существенно помогает перемещать изображения, и когда объекты представляли собой цветные поверхности, прикрепленные к одной и той же карточке, он счел необходимым либо представить карточку как резиновую, либо представить ее разрезанной надвое, прежде чем он сможет производить движения изображений.

С A., B., C. и D. были случаи нежелательных перемещений изображений в экспериментах, где движения не были рассчитаны по времени. Они были гораздо чаще у D., чем у других, и для их проверки требовались длительные усилия. Наиболее распространенными движениями такого рода были вращение изображения, изменение его положения, разделение его частей (если они отделимы от объекта) и изменение формы. Э. вернул два изображения из предыдущего эксперимента, которые сохранялись в течение нескольких секунд и были такими же яркими, как два законных обитателя ментального поля.

Изображения дублировали пять раз в разные дни с А. и по одному разу с С., F. и К.

Дела А. заключались в следующем. "Призрак" маленькой коробки, изображение которой было выведено справа, появился над другим изображением слева, и оно было повернуто углом вперед. Опять же, в центральном положении каждое изображение дублировалось, истинная

пара была в натуральную величину, яркая и отчетливая, ложная пара была маленькой, тусклой и находилась на более отдаленном плане, *т.е.* Позади остальных. Одно из дополнительных изображений сохранялось, несмотря на все попытки избавиться от него, в течение пятидесяти пяти секунд. И снова, на расстоянии двенадцати дюймов друг от друга, каждое изображение дублировалось аналогичным образом. В четвертом случае изображения находились в центре поля. В пятом правое изображение, расположенное в восьми дюймах от центра, было дублировано, дополнительное изображение находилось еще дальше и выше. Это второе изображение было очень темным, тусклым и расплывчатым по очертаниям, оно появлялось и исчезало медленно. Правое изображение С., расположенное в семи футах от центра, имело над собой тусклый двойник. F. переместил правое изображение (фиолетовый диск) ближе к левому, когда над ним также появился синий диск. Хотя он повторил слово "фиолетовый", он изобразил фиолетовый диск синим. К. держал два изображения на расстоянии полутора футов друг от друга, когда в центре появилась дополнительная пара. Обе пары сохранялись в течение шестидесяти секунд, а затем внешняя пара исчезла, а внутренняя, ложная пара, стала ярче.

Как было сказано в случае с одним изображением, так и с двойными изображениями движение можно было отследить, и часто оно отслеживалось, когда движения отклонялись от исходных положений, но при возвращении в исходные положения изображения обычно не были видны *in transitu*. У десяти испытуемых изображение равномерно перемещалось вниз по дуге, центр которой находился у глаза; и часто движения вправо и влево также совершались по дуге. У Е. концы дуги для движения вправо и влево также были выше. Н., I. и J. сообщили, что все движения были в одной плоскости. Движение вверх всегда происходило на меньшее расстояние, а движение вниз - на большее расстояние, чем горизонтальные движения.

В большинстве случаев изображения были размером с перцепты, в ряде случаев меньше, а в нескольких случаях больше. Это было определено путем сравнения изображения и восприятия сразу после открытия глаз и видения объекта по истечении пяти минут, отведенных на эксперимент. Аналогичный метод сравнения показал, что примерно в половине экспериментов изображения по истечении пяти минут были примерно равны воспринимаемым по четкости и отчетливости очертаний. Сравнение этих результатов с результатами, полученными в серии экспериментов, включающих пассивное наблюдение за изображением, по-видимому, указывает на то, что активное манипулирование изображением имеет тенденцию поддерживать качественную точность изображения в его исходном положении. В ходе экспериментов почти единодушно и постоянно поступали сообщения о том, что в исходном положении изображение было ярким и отчетливым, но терялось в обоих отношениях при удалении от этого положения, причем потеря была тем больше, чем больше расстояние, на которое оно было перемещено. Часто наблюдались колебания — потеря яркости, а затем восстановление, — которые А. часто находил ритмичными, в то время как в целом было очевидно, что увеличение усилий или внимания успешно восстанавливало утраченную яркость и отчетливость.

Д., через три минуты считайте время на изображении часов. При наложении зеленого на желтый в двух случаях желтый просвечивал, создавая смешанный цвет, и снова, при перемещении зеленого диска и желтого диска, зеленый стал переливаться желтым, так что два диска были один желтым, а другой зеленовато-желтым. Для С. сходство в двух представленных объектах, как правило, делало оба изображения менее яркими и отчетливыми и затрудняло их сохранение и манипулирование. Когда один из двух объектов частично перекрывал другой, было трудно разделить два изображения, а область соприкосновения была очень расплывчатой

на изображении нижнего объекта, и когда пристальное внимание достигло этой части, другое изображение вернулось в исходное положение перекрытия.

IV. ПОДАВЛЕНИЕ ОДНОГО ИЗ ДВУХ ИЗОБРАЖЕНИЙ.

В следующих таблицах (V. и VI.) приведены результаты экспериментов по подавлению одного из двух изображений, при этом представленные объекты представляли собой квадраты насыщенного цвета, диски, треугольники и т.д., расположенные рядом, один над другим, или меньший размер, наложенный на больший. Время восприятия составляло пять секунд. После исчезновения остаточных образов, если таковые имелись, испытуемому предписывалось подавить один из двух образов памяти, причем тот, который должен был быть подавлен, указывался режиссером. Субъект сообщал, как только указанное изображение исчезало, и сообщал о любом возвращении подавленного изображения и его последующем исчезновении вследствие его усилий. Также он сообщал о любом исчезновении и повторном появлении сохраненного изображения. За некоторыми исключениями, время проведения экспериментов ограничивалось пятью минутами. Время было записано, и время, указанное для первого подавления, включает время между командой режиссера и сообщением субъекта "сейчас" или "ушел" и, следовательно, включает два времени реакции. Более поздние подавления включают только одно время реакции.

ТАБЛИЦА V.

СВОДКА ВСЕХ ПОДАВЛЕНИЙ. СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ В СЕКУНДАХ.

Изображение подавлено	Без опыта.
Справа.	46
Слева.	43
Вверху.	22
Внизу.	17
В центре.	42
на полях.	20
Разных.	7
Средних значений.	

ТАБЛИЦА VI.

ПОДАВЛЕНИЯ, СГРУППИРОВАННЫЕ ПО СУБЪЕКТАМ. СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ В СЕКУНДАХ.

Субъект	№ опыта.
A.	11
B.	29
C.	18
D.	14
F.	10

G.	21
H.	21
I.	26
J.	26
K.	21

Среднее значение.

В большинстве экспериментов участвовало десять испытуемых, и заметных различий в индивидуальных записях, которые были очевидны в предыдущих экспериментах, здесь не существовало, за исключением случая с A., только у которого время, необходимое для получения подавленного изображения, превысило время отсутствия подавленного изображения.

В нескольких экспериментах испытуемые не смогли подавить указанное изображение, которое в пяти случаях было изображением в центре диска и в двух случаях - внешней части диска. Кроме того, пять неудач были у одного испытуемого, D., и по одной у A. и F. Приведенный здесь статистический отчет включает только результаты успешных экспериментов. Сорок четыре из ста девяноста семи были полностью успешными, поскольку подавленное изображение не возвращалось на протяжении всего периода. В следующей таблице показана группировка экспериментов в соответствии с повторяемостью подавленного изображения:

Возвращено	0
"	1
"	2
"	3
"	4
"	5
"	с 6 по 10
"	всего более 10

,

Семьдесят три и три пятых процента. во всех экспериментах было получено пять или менее возвратов подавленных изображений.

Испытуемые подавляли изображение как можно скорее после каждого возвращения, среднее время, затрачиваемое на выполнение этих более поздних подавлений, составляло 6,46 секунды, в то время как среднее время отсутствия подавленного изображения составляло 32,14 секунды.

Включая первые попытки и первое отсутствие подавленного изображения, среднее время, необходимое для подавления изображения, составило 7,60 секунды, а среднее время отсутствия подавленного изображения составило 41,86 секунды.

Расположив испытуемых в соответствии со средним временем, которое им требовалось для подавления, мы получили следующий порядок. У Дж. и Ф. было больше повторений подавленного изображения, чем у любого другого испытуемого.

Дж.	1.64	сек.
F.	2.40	"
C.	4.80	"
Б.	4.98	"
I.	6.06	"
G.	11.15	"
H.	11.84	"
A.	16.05	"
K.	16.70	"
D.	25.80	"

Расположив их по среднему отсутствию подавленного изображения, мы получим следующий порядок:

Б.	251,08	с.
Д.	193,89	"
Х.	81,02	"
С.	62,07	"
И.	59,72	"
К.	31,83	"
Дж.	31,75	"
Г.	19,47	"
А.	10,44	"
Ф.	10,09	"

Однако следует отметить, что способность удерживать подавленное изображение вне поля зрения возрастала с практикой и что А. и Ф. провели менее половины экспериментов по сравнению с остальными. Д., у которого было всего на две трети больше, чем у большинства других испытуемых, и, следовательно, у него было меньше практики в подавлении изображения, все же занимает второе место по этой способности.

Если мы сравним испытуемых только по *первым* усилиям и по *первым* отсутствиям, мы получим следующие порядки:

Согласно Пр. Время, требуемое для первого подавления.			Согласно пр. Отсутствие изображения после первого подавления.		
Дж.	3,59	сек.	Б.	270,44	сек.
Б.	5,79	"	Д.	190,07	"

C.	7,88	"	Ф.	86,07	"
I.	9.77	"	H.	73.27	"
F.	12.67	"	K.	71.90	"
H.	15.27	"	I.	53.83	"
K.	21.63	"	C.	43.08	"
G.	21.88	"	J.	32.18	"
D.	23.28	"	G.	20.39	"
A.	28.32	"	A.	11.29	"

Упорядочивая группы подавленных изображений в соответствии со средним временем всех подавлений и отсутствий, мы имеем следующие порядки:

Подавление.			Отлучки.		
Центральные	изображения,	5,41	Маргинальные	изображения,	125,12
Верхние	"	6,95	Разных	",	68,78
Левого	",	8,60	Левого	",	51,26
Правого	",	8,94	Нижнего	",	50,04
нижнего	",	9,11	Правого	",	43,93
Маргинального	",	11,35	Верхнего	",	32,35
разных	",	12,09	Центрального	",	26,54

СУБЪЕКТИВНО.

Большинство испытуемых воображаемо помещали изображение, подлежащее подавлению, за ширму, в ящик стола, держали в сомкнутых руках, выдвигали его вперед, на отдаленное расстояние, нарезали, сжигали или измельчали в порошок и таким образом уничтожали его. Б. и Д. "продумывали это" напрямую, без механизма или устройства, или избавлялись от него "чистым актом воли". Пробовались наложение, часто с успехом, но иногда просвечивало нижнее изображение. Когда объекты представляли собой цветные диски, наложенные один на другой, объект распределял по всей поверхности цвет изображения, который необходимо было сохранить, но иногда это приводило к тому, что верхний цвет был двух оттенков, и желтый над красным менялся на оранжевый. Когда красный был выше желтого, красный казался более ярко освещенным. Ассоциации с объектами цвета сохраненного изображения были признаны полезными, но имели тенденцию изменять исходный цвет. Такие ассоциации также, иногда, посредством вторичных ассоциаций возвращали подавленный образ. Например, когда вы думаете о лютиках для усиления желтого образа, изображение травы, окружающей цветы, возвращает к подавленному зеленому образу. Концентрация внимания на образе, который необходимо сохранить, и игнорирование другого были, в целом, обычным и успешно применяемым методом. Такой концентрации способствовало представление изображения, разделенного на мелкие квадраты, которые были тщательно подсчитаны. Использовалось множество других устройств аналогичного характера. Объекты, имеющие много деталей и легко поддающиеся внушению действия (например, фарфоровое животное), были наиболее полезными, позволяя испытуемому сконцентрировать свое внимание на их изображении, исключая другое. Некоторые испытуемые задумывали проследить карандашом контур и детали

сохраненного изображения. Часто, когда два изображения изначально находились рядом друг с другом и только одно удерживалось при пристальном изучении его частей, когда это изучение достигало части изображения, которая была ближайшей к положению подавленного изображения, подавленное изображение возвращалось. Первоначальная ассоциация между двумя изображениями часто нарушалась изменением положения или формы того, которое подавлялось. Но вскоре устройства "износились", и пришлось прибегнуть к новым.

Двигательные импульсы играли большую роль в процессе подавления, такие как движение головы и глаз в сторону от подавляемого изображения, сокращение мышц лба и волосистой части головы, случайное "стискивание" зубов, сжатие рук, когда предполагалось, что они держат изображение, и коленей при аналогичных обстоятельствах. Глаз отслеживал контуры и детали, и чем активнее он мог быть задействован, тем успешнее было подавление. Ощущения аккомодации и фокусировки, упомянутые ранее, повторялись в этой серии. Произношение также было очень распространенным явлением.

Частое сравнение изображения с восприятием производилось в конце экспериментов и показало предельное разнообразие по размеру, яркости и отчетливости. Во время эксперимента, когда подавленное изображение возвращалось, оно редко было чем-то большим, чем простое размытие цвета; в двух или трех случаях форма была бесцветной. Оказалось, что зеленый цвет трудно удержать. У С. было оранжевое остаточное изображение от сохраненного желтого изображения, красное изображение было подавлено. Между изображениями серого диска и оранжевого диска, на расстоянии трех дюймов друг от друга, у него был синий диск. Дж., подавляя оранжевый диск и сохраняя зеленый диск, заметил, что "при удалении от ямки весь зеленый диск становился ярко-оранжевым". Со стороны подавленного изображения всегда было ощущение готовности вернуться. Как выразился К., "Подавленное существует на периферии сознания". Повторяющийся образ обычно возвращался в исходное положение, даже если сохраненный образ удерживался в другой части поля. В таких случаях сохраненное изображение сразу же возвращается на свое первоначальное место.

Г. и Дж. добились успеха в той мере, в какой они освободились от нервного напряжения, вызванного беспокойством по поводу результата.

V. ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ОТДЕЛЬНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ, ОБЪЕКТ КОТОРОГО БЫЛ ПЕРЕМЕЩЕН ВО ВРЕМЯ ЭКСПОЗИЦИИ.

В дополнительной серии экспериментов с пятью теми же испытуемыми (Б., Г., Х., И. и К.) объект перемещали в течение пяти секунд экспозиции вправо, влево, вверх или вниз на расстояние примерно от шести до восьми дюймов и обратно. Таким образом, испытуемый был снабжен дополнительным материалом чисто воспоминательного типа, и считалось, что некоторое дополнение к нашим знаниям о природе контроля изображения может быть сделано путем получения данных, контрастирующих с конструкцией и более чисто напоминающей работой воображения.

Предлагаемый вопрос заключается в следующем: дает ли тот факт, что определенное движение объекта было представлено оптическому восприятию, преимущество во времени или легкость ментальному воспроизведению этого объекта как движущегося таким образом, по сравнению с

его воспроизведением как движущегося в других направлениях? Можно ожидать, что субъективные переживания во время таких воспоминаний прольют свет на этот вопрос.

Испытуемому с закрытыми глазами предлагалось перемещать мысленный образ объекта в четырех указанных выше направлениях, возвращая его после каждого движения в исходное положение, и записывалось время каждого движения, а также отчет испытуемого о его субъективных переживаниях. Всего было произведено шестнадцать сотен перемещений: восемьсот в сторону от исходного положения изображения (по двести в каждом из четырех упомянутых выше направлений) и восемьсот при возвращении в исходное положение.

Помимо этих экспериментов, производились и другие движения объекта во время экспозиции, такие как переворачивание, вращение, переход из вертикального положения в горизонтальное и наоборот, перекатывание, наклонные движения и регистрировались субъективные явления, когда испытуемый повторял с изображением обозначенные движения. Во всех экспериментах объекты перемещались рукой проводившего эксперимент.

В таблице VII. приведены данные о времени проведения этих экспериментов в секундах для каждого испытуемого в каждом из четырех вариантов: Перемещение объекта вправо, влево, вверх, вниз.

ТАБЛИЦА VII.

ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ОТДЕЛЬНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ, ПРИ ЭТОМ ОБЪЕКТ ПЕРЕМЕЩАЛСЯ ВО ВРЕМЯ ОПТИЧЕСКОЙ СТИМУЛЯЦИИ. СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ В СЕКУНДАХ. ДЕСЯТЬ ДВИЖЕНИЙ В КАЖДОМ НАПРАВЛЕНИИ ДЛЯ КАЖДОГО ПРЕДМЕТА.

а. Объект переместился вправо.

Предметом	Р.	Возвращения	Л.	Вернуться	До	Возвращения	Вниз,	Вернуться	Авер.	
Б.	0.57		0.75		0.62		0.60		0.64	Пр. в порядке, 2.49
		0.35		0.42		0.37		0.62	0.44	
г.	0.55		0.60		0.55		0.57		0.57	
		0.27		0.25		0.27		0.25	0.26	
Х.	6.95		6.90		6.47		6.40		6.65	ком. от других движений, 2.52
		5.40		5.55		4.50		5.00	5.11	
И.	2.05		2.10		2.05		2.22		2.10	
		1.15		1.35		1.32		1.57	1.35	
К.	2.35		2.97		2.42		2.62		2.59	
		1.17		1.20		1.17		1.55	1.28	
Пр.	2.49		2.66		2.02		2.48		2.52	} 2.10
		1.67		1.75		1.53		1.80	1.69	

б. Объект перемещается налево.

Б.	0.72		0.60		0.62		0.60		0.64	Пр. в левой, 2.17
		0.52		0.40		0.52		0.42	0.47	
г.	0.67		0.45		0.55		0.67		0.59	
		0.42		0.35		0.35		0.37	0.37	пр. от других движений, 2.60
Х.	8.22		5.95		6.52		6.42		6.78	
		5.82		4.10		4.37		5.55	4.96	
И.	2.40		1.30		2.25		2.72		2.17	
		1.97		1.22		0.95		1.47	1.40	
К.	2.45		2.57		2.25		2.00		2.30	
		1.70		1.60		1.32		1.35	1.49	
Пр.	2.89		2.17		2.44		2.48		2.50	} 2.12
	2.09		1.53		1.50		1.83	1.74		

гр. Объект двигался вверх.

Б.	0.75	0.62	0.42	0.57	0.59	Пр. вверх, 2.20	
		0.32	0.50	0.42	0.37		0.40
г.	0.65	0.57	0.45	0.47	0.54		
		0.35	0.27	0.25	0.27	пр. от других движений, 2.57	0.29
Х.	6.77	6.25	6.85	6.15	6.57		
		5.27	5.55	5.30	5.30		5.35
И.	2.47	2.27	1.85	2.65	2.31		
		1.25	1.00	0.87	1.10		1.05
К.	3.40	2.72	1.42	2.20	2.44		
		1.50	1.37	1.27	1.17		1.33
Ком.	2.81	2.49	2.20	2.41	2.48	} 2.08	
		1.74	1.74	1.62	1.70		1.69

д. Объект двигался.

Б.	0.80	0.72	0.70	0.57	0.70	Пр. вниз, 2.78	
		0.42	0.42	0.50	0.42		0.44
г.	0.60	0.60	0.55	0.47	0.55		
		0.25	0.25	0.27	0.27	пр. от других	0.26
Х.	6.77	6.80	6.80	8.77	7.29		

		5.90	6.35	4.55	5.55	движе	5.59
И.	2.30	2.20	2.22	1.80	2.13	ний, 2.66	
		1.30	1.20	1.15	1.42		1.27
К.	3.15	2.75	2.95	2.30	2.79		
		1.62	1.57	1.12	1.25		1.39
Пр.	2.72	2.61	2.64	2.78	2.69	} 2.24	
		1.90	1.92	1.52	1.78		1.79

ЧИСЛОВОЙ.

Поскольку каждое движение можно сравнить с тремя другими движениями, и поскольку было пять объектов и четыре вариации условий, существует шестьдесят возможностей сравнить время, необходимое для перемещения изображения в направлении, в котором перемещался объект, со временем, затраченным на перемещение его в других направлениях. В 45 случаях время было меньше, в 3 - столько же, а в 12 - больше.

Эти двенадцать случаев произошли с двумя испытуемыми, три (слева) произошли с К. и девять (по три справа, вверх, вниз) произошли с Н. Причина была одной и той же во всех двенадцати случаях, и Х., и К. сообщили, что (в этих случаях) у них возникли большие трудности с получением достаточно яркого и отчетливого изображения, когда им было приказано переместить изображение в направлении, в котором был перемещен объект. Попытка переместить изображение привела к тому, что расплывчатое изображение непрерывно распространилось по всей площади, которая была покрыта движущимся объектом, и усилия по получению изображения только в желаемом положении были серьезными и заняли значительно больше времени, чем обычно. Следует также отметить, что время, обычно затрачиваемое Х., неизменно намного превышает время, затрачиваемое другими испытуемыми. Тем не менее, даже с учетом этих примеров среднее время всех перемещений изображения в направлении, в котором был перемещен объект, меньше, чем среднее время других перемещений, первое составляет 2,41 секунды, второе - 2,59 секунды.

ТАБЛИЦА VIII.

ДВИЖЕНИЯ ОТДЕЛЬНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ.

I., ОБЪЕКТ, РАНЕЕ ПЕРЕМЕЩЕННЫЙ; II., ОБЪЕКТ, НЕ ПЕРЕМЕЩЕННЫЙ.
Указано среднее время в секундах.

Испытуемые:	В.
	/
Вправо,	0,57
возврата,	
влево,	0,60
возврата,	
Вверх,	0,42
возврата,	

Вниз,	0,57
возврата,	
Общие	0,54
средние значения,	

Если исключить запись H. из таблицы VII., *a*, *c* и *d*, а запись K. из таблицы VII., *b* (поскольку это записи двенадцати исключений), первое среднее значение составит 1,44 секунды, второе - 1,86 секунды.

Следующая таблица позволяет сравнить время, затраченное на перемещение изображения в направлении, в котором был перемещен объект, со временем, затраченным на перемещение изображения в том же направлении, когда объект не двигался. Средние значения получены из записей таблиц VII. и I.

Здесь у нас есть двадцать сравнений каждого движения в сторону от исходных позиций и движения обратно в исходные позиции:

В первом случае 15 человек заняли меньше времени при I., 5 человек заняли больше времени при I.

На 5 случаев больше времени пришлось на двух испытуемых (H., 3 и I., 2).

Во втором случае 12 человек заняли меньше времени при I., 8 человек заняли больше времени при I.

8 случаев с большим количеством времени произошли с тремя испытуемыми (G., 1; H., 3; I., 4).

Если мы опустим запись X. и возьмем общие средние значения для каждого испытуемого, мы обнаружим следующие преимущества во времени в виде перемещений, при которых объект был перемещен;

Б.,	0,59	секунды.
Г.,	0,52	"
К.,	1,84	"

Но я ., 0,35 секунды в пользу движений, когда объект не перемещался.

Объединяя эти результаты, мы получаем 0,74 секунды как средний выигрыш во времени для этих четырех испытуемых.

СУБЪЕКТИВНО.

За одним исключением (G.), испытуемые обнаружили Движения I., движения в направлении, в котором был перемещен объект, легче, чем Движения II. В движениях II. казалось, глаз конструирует и вынуждает движение, чего не было в случае с Movements I., в котором глаз следовал за движением. Расстояние, на которое уходило изображение в Движениях I., казалось предопределенным, и эти движения казались точными копиями первоначального движения объекта, будучи чисто напоминающими и воспроизводящими его неправильности, когда таковые имелись. Кроме того, изображение обычно просматривалось *в transitu* как снаружи, так

и сзади, чего никогда не было в случае с Movements II. Движения глаз и произношение были гораздо менее частыми , а изображение было более ярким и отчетливым в движениях I.

СНОСКИ.

1 Галлон, Фрэнсис: "Исследования человеческих способностей и их развития", Лондон, 1883, стр. 109.

2 Бентли, И.М.: "Образ в памяти и его качественная точность", *Журнал. из психол.*, 1899, XI., стр. 1-48.

3 Лэдд, Г.Т.: "Прямой контроль поля сетчатки", PSYCH. REV., 1894, L, стр. 351-355.

4 Французский, F.C.: ПСИХОЛОГ. ОБОЗРЕНИЕ, 1902, IX., стр. 40.

ИССЛЕДОВАНИЯ ЭСТЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.

СТРУКТУРА ПРОСТЫХ РИТМИЧЕСКИХ ФОРМ.

РОБЕРТ МАКДУГАЛЛ.

I. ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТИРОВАНИЯ.

Исследование проблем, связанных с психологическим феноменом ритма, в последние годы привлекало много внимания и продвигалось в самых разных направлениях. Некоторые исследования были связаны с анализом ритма как непосредственного субъективного переживания, включающего факторы восприятия, реакции, памяти, осязания и тому подобное; другие имели дело с конкретными объективными условиями, при которых возникает это переживание, и эффектом изменений в соотношении этих факторов; третьи стремились согласовать переживание ритма с более общими законами активности организма, как условием наиболее эффективного действия, и связать его сложные явления с более простыми законами физиологической активности и покоя; в то время как четвертая группа предприняла описание того исторического процесса, который привел к установлению художественного ритма. -типы, и стремился сформулировать законы их построения.1

Эта дифференциация уже достигла такого прогресса, что делает общую тему областью, в рамках которой требуется специализация, вместо попытки рассматривать явление в целом. Целью данной статьи является описание серии экспериментов, связанных со второй из этих проблем - формированием объективных ритмических форм. При определении таких форм, конечно, невозможно избежать употребления терминов, описывающих непосредственное переживание ритма как психологического процесса, или упустить из виду постоянную связь, существующую между двумя группами фактов. Ритмическая форма не поддается объективному определению как стабильный тип стимуляции, существующий сам по себе; различение истинных и ложных отношений между ее элементами зависит от непосредственного сообщения сознания, в котором она проявляется. Художественная форма является таковой только в силу того, что она пробуждает в наблюдателе то особое качество чувств, которое выражается в том,

что серия сенсорных стимулов называется ритмически приятной, или эквивалентной, или совершенной. Только в зависимости от привлекательности, которую они производят на эстетическое сознание, мы можем представить себе развитие и установление фиксированных форм сочетания и последовательности среди тех типов сенсорной стимуляции, которые вызывают в нас приятное переживание ритма. Художественная ритмическая форма не может быть определена как состоящая из периодов, которые являются "хронометрически пропорциональными" или математически простыми. Оно не является таковым в силу каких-либо физических отношений, которые могут установиться между его составляющими, хотя оно может зависеть от таких условий вследствие подчинения физическим законам органической деятельности человеческого индивидуума. Точка зрения должна быть субъективно объективной во всем.

Потребность в простоте и точности привела к очень широкому использованию материала, едва поддающегося восприятию, насколько это было возможно для проведения экспериментов с ритмом. Следует избегать насыщенных тонов и их сложных сочетаний, поскольку эти качества сами по себе являются непосредственными источниками удовольствия, и введение их в материал эксперимента неизбежно приводит к путанице в анализе, который наблюдатель призван провести по поводу своего опыта и источников своего удовольствия в нем. Еще более нежелательным, чем присутствие таких сложных музыкальных тонов при исследовании ритма, является введение символов рациональной речи в конкретные поэтические формы. Этот элемент может быть только помехой восприятию чисто ритмических отношений в силу непосредственного интереса, которым обладают образы, вызываемые словесными знаками, и, кроме того, ввиду того факта, что связи значимой мысли накладывают на чисто ритмическую формулировку серии стимулов несвязанный и антагонистический принцип группировки, а именно логические отношения, которые различные члены серии несут друг к другу.

Потребность в упрощении материала, поддерживающего восприятие ритма, с целью получения более точного контроля над условиями экспериментирования была удовлетворена изобретением множества устройств, посредством которых последовательности музыки, песен и поэтической речи были заменены элементарными условными символами в качестве средства передачи ритмического впечатления или выражения. С одной стороны, музыкальные тона и ритмичная речь обычно заменялись самыми простыми, резко ограниченными и управляемыми звуками, какие только возможны, а именно теми, которые обусловлены действием телефонной трубки, колебаниями камертона, помещенного перед отверстием резонатора, или ударами металлических молотков, падающих на свои наковальни. С другой стороны, форма воспроизводимого ритма была прояснена заменой голоса пальцем в серии простых двигательных реакций, воспроизводимых на более или менее резонансной среде; использованием — когда используется голос — обычных словесных символов вместо элементов значимой речи; и — там, где произносились настоящие стихи — обращением со словами в формальном стаккато-развертке или отбиванием такта на протяжении всего высказывания. Последний из этих методов представляет собой перерыв между двумя курсами, который ставит под сомнение результаты, характерные для любого вида деятельности. Нет никаких сомнений в том, что ритмические формы речитативной поэзии сильно отличаются от ритмических форм инструментальной музыки и распевной речи. Ритмы произносимого стиха эластичны и полны переменчивости, в то время как ритмы музыки и песнопения сохраняют очень определенное постоянство отношений. Последние представляют собой определяемые типы группировки и последовательности, в то время как сомнительно, можно ли когда-либо рассматривать формы

взаимоотношений в устных стихах отдельно от эмоций момента. Поскольку ритмическая форма, воплощаемая этими различными способами выражения, должна стать предметом экспериментального исследования, их характерные структуры должны быть сохранены в неизменном виде в качестве объектов анализа в независимых экспериментах, вместо того чтобы объединяться (и модифицироваться) в рамках единого процесса.

Аппарат, используемый в ходе настоящего исследования, состоял из четырех различных частей механизма, одна из которых обеспечивала средство выражения всей серии воспроизводимых ритмов, а другие обеспечивали слуховой материал различных ритмов, воспринимаемых, но не воспроизводимых намеренно. Первый из них состоял из неглубокого тамбура Марея, расположенного горизонтально на столе резиновой пленкой вверх и соединенного с помощью резиновой трубки с пневмографической ручкой, находящейся в контакте с вращающимся барабаном кимографа. Электрический маркер Deprez, совмещенный с пневмографическим грифелем, позволял фиксировать время в четверть секунды. На этом барабане, расположенном в пределах удобной досягаемости руки реактора, были выбиты различные типы ритмов. Удар кончика пальца по напряженной поверхности барабана издавал слабый и приятный, но в то же время отчетливо различимый и отчетливо ограниченный звук, который со слышимыми колебаниями интенсивности реагировал на различные напряжения, возникающие в процессе постукивания, и который я счел предпочтительным по сравнению с коротким, резким ударом мундштука Крепелин, используемого Эбхардтом. Скорость вращения барабана была настолько отрегулирована в соответствии с нормальным диапазоном отклонения пневмографической ручки, что придавало четкость каждому изменению направления кривой, что, следовательно, позволяло проводить точные измерения временных и интенсивных фаз в последовательных группах ритмов. Эти измерения производились в пределах 1,0 мм. во втором направлении и 0,5 мм. в первом.2

Второе устройство состояло из обычного метронома, настроенного на частоту 60, 90 и 120 ударов в минуту. Этот инструмент использовался в серии предварительных экспериментов, предназначенных для проверки способности различных испытуемых отсчитывать время с помощью реакции пальцев при регулярной серии слуховых стимуляций.

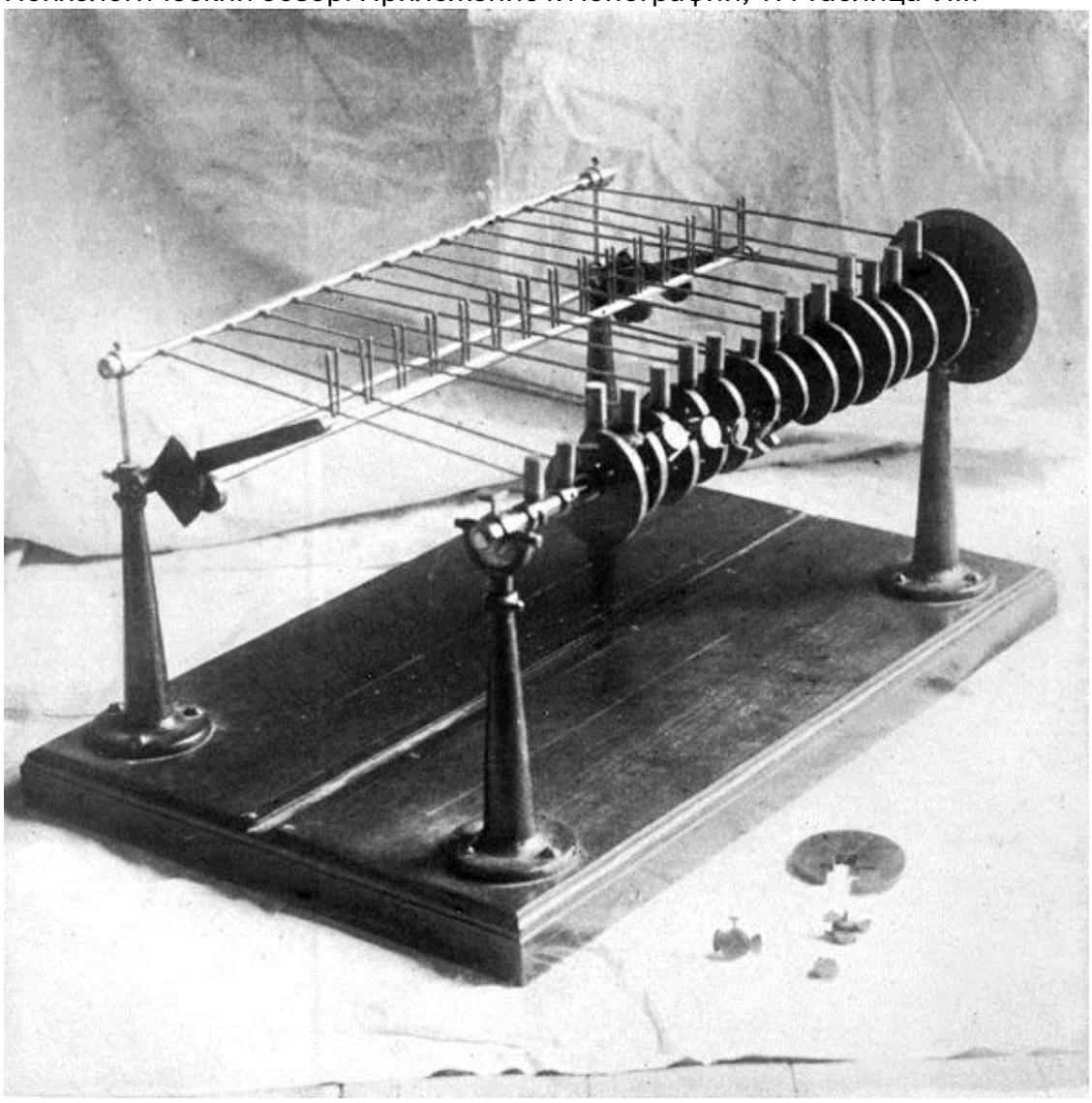
Третье устройство состояло из устройства для создания серии звуков и пауз, изменяемых по желанию по абсолютной частоте, продолжительности и, в ограниченных пределах, по интенсивности, путем прерывания электрического тока, в цепь которого были введены телефонная трубка и реостат. Части периферии тонкого металлического диска были срезаны таким образом, чтобы оставить через точно определенные промежутки больше или меньше первоначальной границы. Затем это зубчатое колесо было установлено на ведущий вал гравитационного двигателя Elbs и приведено в движение. Электрические соединения и прерывания производились путем контакта с краем платинового шлица, расположенного под наклоном по касательной к диску и слегка соприкасающегося с проходящими зубьями или поверхностями. Изменение формы ртутного шарика, вызванное прилипанием жидкости к проходящим зубам, сделало невозможным использование последнего средства. Абсолютная частота следования серии звуков контролировалась путем изменения величины приводных весов и сопротивления управляющих вентиляторов двигателя. Поскольку соотношение звуков и интервалов для любого диска было неизменным, было подготовлено несколько таких дисков, соответствующих различным исследованным числовым группам и временным последовательностям — один, например, имеющий соотношения, выраженные в музыкальном

символе ; другой, имеющий соотношения, представленные в символе и так далее. Различия в интенсивности были получены путем установки второй серии контактов на том же валу и в соответствии с уже описанными контактами. Количество этих вторичных контактов было меньше, чем у первичных, их зубцы соответствовали каждому второму или третьему из них. Соединения, осуществляемые этими контактами, осуществлялись со вторым контуром, который также содержал в своей цепи телефонную трубку, с помощью которой производились звуки. Реостатические сопротивления, введенные в этот второй контур, были сделаны более или менее отличными от реостатических сопротивлений первого контура, в зависимости от того, насколько было желательно внести больший или меньший периодический акцент в последовательность. Этот механизм был разработан с целью определения характерных последовательностей длинных и коротких элементов в ритм-группе.

Четвертое устройство состояло, по существу, из горизонтального стального вала, к которому был жестко прикреплен ряд металлических наковален числом пятнадцать, на которые при вращении вала можно было заставить последовательно опускаться элементы группы стальных молотков с одинаковой или разной высоты. Различные части механизма и их соединения можно легко понять, обратившись к иллюстрации на табличке VIII. Справа, опирающийся на два металлических стержня и опирающийся на подшипники с двойным поворотом, изображен вал с опорой на наковальню. На ряде неглубоких канавок, вырезанных в этом валу, установлены свободные латунные хомуты, два из которых видны на переднем конце вала. Наковальни, детали и приспособления которых показаны на небольших предметах, лежащих на столе у основания устройства, состоят из стального цилиндра, частично погруженного в неглубокую латунную чашку и прикрепленного к ней с помощью винта с накатанным пальцем. Эта чашка снабжена болтом с резьбой, с помощью которого ее можно прикрепить к основному валу в любом положении по его окружности путем ввинчивания через отверстие, просверленное в манжете. Положение наковален вокруг вала может быть изменено в одно мгновение простым движением ослабления и затяжки винта с накатанной головкой, состоящего из наковальни и ее болта. Устройство, с помощью которого контролируется степень падения молотка, состоит из кулачкообразных листов тонкой древесины, установленных в параллельных пазах на противоположных сторонах незакрепленных хомутов и прикрепленных к наковальням за счет сопротивления двух клиновидных металлических выступов, закрепленных на болте наковальни и упирающихся в боковые стороны пазов, вырезанных в листах древесины с противоположных сторон. Периферия этих листов дерева — как видно из того, что лежит рядом с незакрепленными наковальнями на столе, — имеет форму спирали, которая в каждом случае разворачивается из точки на одинаковом уровне наковален и которая, в зависимости от степени подъема, поднимается в ходе вращения вокруг своего центра на различную высоту, необходимую для падения молотков. Эти высоты были измерены в дюймах и долях, и последовательность, использованная в этих экспериментах, была следующей: 1/8, 2/8, 3/8, 5/8, 7/8, 15/8, 24/8 дюйм. На соответствующей паре эталонов, видимых слева от иллюстрации, установлен тонкий стальной стержень, несущий ряд секций латунных труб, на которых в жестких гнездах закреплены стержни набора молотков, соответствующих по количеству и положению наковальням главной оси. С помощью второго вала, закрепленного на двух соединенных рычагах и вращающегося на вершине штандартов, вся группа молотков может в любой момент быть выведена из соприкосновения с кулачками главного вала, и серия звуков завершится, не

прерывая работу двигателя или остальной части устройства. Таким образом, удается избежать последовательных фаз ускорения и замедления, обусловленных начальным увеличением скорости и ее окончательным уменьшением по мере прекращения движения. Пары вертикальных направляющих, которые расположены на этом приводном валу и охватывают рукоятки нескольких молотков, предназначены для предотвращения повреждения вставок стержней молотков в их гнезда в случае случайного смещения головок при установке устройства. Этот механизм приводился в движение электродвигателем со встроенным редуктором.

Психологический обзор. Приложение к монографии, 17. Таблица VIII.



Напротив стр. 314.

Интервалы между последовательными ударами молотка регулируются следующим образом: на внутренней поверхности группы шкивов, установленных на главном валу механизма (эта группа шкивов изображена в крайнем правом углу на рисунке), закреплен транспортир с масштабом в половину градуса. На раму стандарта, поддерживающую эти шкивы, жестко навинчен металлический указатель, который непрерывно проходит по поверхности весов при вращении

вала. Точки крепления (вокруг вала) кулачков определяются путем приведения точки падения каждого кулачка последовательно в соответствие с этим фиксированным указателем после того, как вал был провернут по желаемой дуге своего вращения и закреплен с помощью винта с накатанной головкой, видимого на рисунке на ближайшем конце вала. Таким образом, если необходимо нанести три удара одинаковой интенсивности через равные промежутки времени и в непрерывной последовательности, точки падения молотков будут отрегулированы на равных угловых расстояниях друг от друга, например, на 360 °, 240 ° и 120°; если желаемые временные соотношения будут в соотношениях 2:1:1, расположение будет 360 °, 180°, 90°; если в соотношениях 5:4:3, это будет 360 °, 210 °, 90 °; и так далее. Если использовать вдвое большее количество молотков непрерывной серией, угловые расстояния между точками падения следующих друг за другом молотков, конечно, составят половину указанных выше, а если использовать девять, двенадцать или пятнадцать молотков, они будут пропорционально меньше.

Между повторениями серии может быть введен перерыв на любую желаемую относительную длину путем ограничения распределения угловых расстояний между кулачками требуемой долей полного оборота. Таким образом, если требуется перерыв, равный продолжительности, включенной между первым и последним ударами молотка в серии, индексы положения в трех описанных выше случаях будут равны: 360°, 270°, 180°; 360°, 240°, 180°, и 360°, 260 °, 180 °. В случае серийного производства, в котором высота падения различных молотков неодинакова, к только что описанному методу распределения должна быть применена специальная регулировка. Падение молотка занимает значительное время, продолжительность которого варьируется в зависимости от расстояния, через которое проходит молоток. Следовательно, результатом регулировки кулачков на основе, принятой, когда высота падения одинакова для всех, было бы сокращение интервала, следующего за звуком, производимым молотком, падающим с большей высоты, чем остальные, и величина этого сокращения увеличивалась бы с каждым увеличением расстояния, которое должен пройти молоток при своем падении. В этих экспериментах такие отставания исправлялись путем эмпирического определения угловой величины отклонения от его расчетного положения, необходимой в случае каждого более высокого элемента серии расстояний, чтобы удар молотка по его наковальне был одновременным с самым коротким падением. Затем эти фиксированные величины были добавлены к индексам положения нескольких кулачков в каждом расположении интервалов, использованных в экспериментах.

Этот аппарат очень удовлетворительно удовлетворяет различные потребности в практических манипуляциях. Легко и быстро вносятся изменения в регулировку в отношении интенсивности, интервала и абсолютной частоты. При желании используемая здесь градация интенсивностей может быть уточнена до порога восприятия или за его пределами.

Возможные вариации абсолютной частоты и относительных интервалов внутри серии были значительно более многочисленными, чем того требовали практические условия экспериментов. Было обнаружено, что адаптивность механизма ограничена в двух направлениях. Длительность звуков не могла изменяться, как и интервалы между ними, и поэтому все вопросы, касающиеся результатов таких изменений, были отложены в сторону; и, во-вторых, молотки и наковальни, хотя и сделанные из одного материала и приданные одинаковым формам и весу, нельзя было заставить звенеть качественно одинаково; и эти различия, хотя и незначительные, были достаточно велики, чтобы стать основой различения

последовательных звуков и распознавания при их повторении определенных ударов молотка, создавая таким образом новые точки объединения для серии звуков. Когда были отмечены объективные различия в интенсивности, эти незначительные качественные вариации не принимались во внимание; но когда вносимые напряжения были слабыми, как в серии, состоящей из ударов молотком 3/8, 2/8, 2/8 дюйма, они становились достаточно большими, чтобы запутать или трансформировать кажущуюся группировку ритмических серий; ибо качественное различие между двумя звуками, хотя и незаметное при сравнении после единичного появления каждого, может легко стать подсознательной основой для объединения пары в ритмическую группу, когда они повторяются несколько раз.

В таком расследовании, как это, квалификация субъекта-наблюдателя должна быть важным фактором. Восприимчивость к приятному и болезненному воздействию из-за ритмических и аритмичных соотношений между последовательными сенсорными стимулами варьируется в широких пределах от человека к человеку. Не менее важно знать, насколько созвучны переживания самых разных людей. Если объективные условия переживания ритма существенно различаются у разных людей, бесполезно искать ритмические формы или говорить о законах ритмической последовательности. Консенсус мнений среди множества участников - это единственная основа, на которой можно основывать определение объективных форм, имеющих какую-либо практическую ценность. Так же необходимо иметь много предметов, как и иметь хорошие предметы. В исследовании, о котором здесь сообщается, работа продолжалась в течение двух академических лет 1898-1900 годов. Всего в исследовании приняли участие четырнадцать человек, возраст которых варьировался от двадцати трех до тридцати девяти лет. Из них пятеро имели музыкальное образование, четверо из которых также обладали хорошим ритмическим восприятием; из оставшихся девяти семеро были хорошими или неплохими предметниками, двое - довольно плохими. Все они ранее обучались экспериментальной науке, а девять испытуемых имели опыт психологической работы.

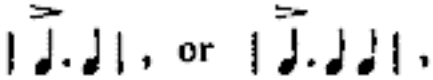
II. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ РИТМИЧЕСКОГО ВПЕЧАТЛЕНИЯ.

Объективных условий, необходимых для возникновения впечатления ритма, всего три: (*a*) Повторяемость; (*b*) Акцентированность; (*c*) Частота.

(*a*) *Повторение*.Элемент повторения важен; впечатление ритма никогда не возникает в результате представления одной ритмической единицы, какой бы пропорциональной или совершенной она ни была. Оно появляется адекватно и сразу при первом повторении этой единицы. Если ритм сложный, включающий координацию первичных групп в более крупные единства, полное понимание его формы, конечно, возникнет только тогда, когда будет завершена самая большая синтетическая группа, которую он содержит; но впечатление о ритме, хотя и не о форме, которая в конечном итоге задействована, появится при первом повторении простейшей ритмической единицы, входящей в композицию. Возможно, что представление единой, неповторимой ритмической единицы, особенно если она хорошо определена и знакома, должно вызывать ритмическое впечатление; но в таком случае сенсорный материал, который поддерживает впечатление ритма, не содержится в объективном ряду, а только подсказан им. Знакомая группа звуков инициирует ритмический процесс, существование которого зависит от постоянного повторения первоначально представленной единицы в форме некоторого субъективного акцентирования.

Ритмическая форма во всех подобных случаях адекватно и совершенно воспринимается посредством единственного выражения последовательности.3 Ему ничего не недостает для завершения; повторение ничего не может добавить к нему и, действительно, строго говоря, немыслимо; ибо само его повторение отличает его от первоначального представления и органично сочетается с последним, создавая более синтетическую форму. И как бы часто ни повторялся этот процесс , каждое повторение исходной последовательности будет функционально уникальным и локально неизменяемым элементом в последнем и высшем синтезе, который представляет вся серия.

Ритмические формы сами по себе не являются ритмами; они должны инициировать фактор движения, чтобы возникло впечатление ритма. Ритмические формы постоянно встречаются в нашем восприятии. Везде, где при определенных временных условиях представлена группа однородных элементов, связанных настолько, что проявляют интенсивное подчинение, появляются потенциальные ритмические формы. Это просто случайность, воспринимаются они как реальные ритмические формы или нет. Если последовательность повторяется — хотя бы один раз — в течение сохранения одной позиции внимания, ее ритмическое качество будет обычно восприниматься, начнется ритмическое движение. Если последовательность не будет повторяться таким образом, презентация вряд ли пробудит процесс и инициирует переживание ритма, но она вполне способна на это. Форма ритма, таким образом, полностью независима от движения, от которого в каждом конкретном случае зависит действительное ощущение ритма; и оно может быть представлено отдельно от любого ощущения ритма.

На самом деле нет повторения идентичных по ритму последовательностей. Практически ни один ритм, которому эстетический субъект придает выражение или который он улавливает в серии стимулов, не состоит из неизменного повторения одной элементарной формы, 

например, тактов. Вариация, соподчинение, синтез присутствуют в каждой ритмической последовательности. Регулярная последовательность прерывается группами вариантов; периодически вводятся точки инициации в виде избыточных слогов, точки завершения в виде синкопированных тактов, придавая ритму сложную форму, полный набор задействованных отношений представлен только полной последовательностью элементов, содержащихся между любой такой точкой инициации и ее возвратом.

(*б*) *Акцентуация.* Вторым условием появления ритмического впечатления является периодическое подчеркивание определенных элементов в серии сенсорных впечатлений или двигательных реакций, из которых состоит этот ритм. Механизм такой акцентуации безразличен; любого типа вариации в акцентированных элементах из остальной серии, который вызывает характерный процесс ритмической акцентуации — путем субъективного акцентирования, повторяющихся волн внимания или чего—либо еще, - достаточно, чтобы создать впечатление ритма. Обычно говорят, что необходимы только интенсивные вариации; но от таких типов дифференциации не всегда зависит создание ритмического впечатления. Действительно, хотя этот тип вариации чаще всего является основой таких эффектов, по достаточным причинам он не является ни более, ни менее постоянным и существенным, чем другие формы отклонения от линии безразличия, о которых обычно говорят, что они изменчивы и несущественны. Ибо существование ритма зависит не от какого-либо определенного типа периодических изменений в сенсорном ряду, а от повторяющегося усиления, при особых временных условиях, периодических элементов в таком ряду; и любое повторяющееся

изменение качества — используя этот термин для описания общей группы атрибутов, составляющих сенсорный характер задействованных элементов, — которого достаточно, чтобы сделать элемент, в котором оно происходит, реципиентом такого усиления, послужит основой для создания ритмического впечатления. Важен сам факт периодической дифференциации, а не ее конкретное направление. Далее, как мы знаем, когда такие типы вариаций полностью отсутствуют в ряду, определенные элементы могут периодически акцентироваться в зависимости от фаз самого процесса внимания, и возникает субъективный, но совершенно реальный и адекватный ритм.

В этом смысле правы те, кто интерпретирует ритм как фундаментально зависящий от поддержания определенных временных отношений. Акцентирование должно ритмически обновляться, но сенсорные стимулы к такому обновлению абсолютно безразличны, и любое данное изменение из нескольких разновидностей, обычно включаемых в ритм, может отсутствовать в серии, не влияя на ее совершенство как ритмической последовательности. При игре на фортепиано акцентные моменты пассажа могут быть заданы нотами, взятыми в басовом регистре, в то время как безударные элементы подаются из верхних октав; в оркестровых композициях аналогичное противопоставление тяжелых медных и легких, виолончели и скрипки, тарелок и треугольника используется для создания ритмических эффектов, изменение заключается в *тембре*, сочетаемом или не сочетаемом с вариациями высоты тона; и во всех ударных инструментах, таких как барабан и тарелки, ритмическое впечатление зависит исключительно от интенсивных вариаций. Особая ритмическая функция заключается не в этих элементах, а в процессе, к которому может привести любой из них безразлично. Когда этот процесс возбужден или произведен этот эффект, было произведено ритмическое впечатление, каким бы ни был механизм.

Таким образом, единственным объективным условием, необходимым для возникновения впечатления ритма, является поддержание специфических временных отношений между элементами поддерживающей его серии ощущений. Верно, что субъективное переживание ритма всегда включает в себя два фактора: периодичность и акцентуацию; последнее, однако, очень легко и при определенных условиях неизбежно предоставляется апперцептивным субъектом, если дано первое, в то время как при несоблюдении временных условий (а субъект не может их создать) никакое впечатление о ритме невозможно. Вносимый акцент всегда является темпорально-ритмичным, и если повторение элементов объективного ряда противостоит фазам субъективного акцентирования, ритм полностью падает на землю. Таким образом, из двух точек зрения более соответствует фактам та, которая утверждает, что ритм зависит от поддержания фиксированных временных интервалов. Эти два элемента нельзя разделить как формирующие объективные и субъективные условия ритма соответственно. Оба вовлечены в субъективный опыт и оба находят свое воплощение в объективных выражениях, поддающихся определению и измерению.

(*c*) *Оценить.* Возникновение впечатления ритма тесно зависит от особых условий продолжительности интервалов, разделяющих последовательные элементы серии. В этой связи возникает определенный высший предел абсолютной скорости, с которой элементы могут следовать друг за другом, за пределами которого скорость не может быть увеличена без того, чтобы либо (*а*) полностью не разрушить восприятие ритма в серии, либо (*б*) преобразовать структуру ритмической последовательности путем замены отдельных элементов исходной серии составными группами как единиц ритмической конструкции; и менее четко

обозначенный нижний предел, ниже которого серии стимулов полностью не вызывают впечатления ритма. Но ограничения, налагаемые этими условиями, опять же, согласуются с некоторыми другими переменными. Значения пороговых значений зависят, в первую очередь, от наличия или отсутствия объективной акцентуации. Если такие акценты присутствуют в серии, положение границ по-прежнему зависит от интенсивного преобладания акцентированных элементов над безударными в группе. Кроме того, это связано с активной или пассивной позицией эстетического субъекта, на которого производится ритмическое впечатление, и проявляются также важные индивидуальные различия в значениях пределов.

Когда последовательность падает ниже определенной скорости, не возникает впечатления ритма. Последовательные элементы кажутся изолированными; каждый воспринимается как единичное впечатление, и восприятие интенсивных и временных отношений достигается с помощью обычного процесса различения, задействованного при сравнении любого прошлого опыта с настоящим. В понимании ритма дело обстоит совершенно иначе. Нет такого сравнения настоящего опыта с прошлым; вся группа элементов, составляющих ритмическую единицу, присутствует в сознании как единый опыт; первый из ее элементов никогда не выпадал из сознания до появления последнего элемента, и осознание интенсивных различий и временной сегрегации является таким же непосредственным фактом чувственного восприятия, как и восприятие музыкальных качеств самих звуков.

Абсолютное значение этого нижнего предела варьируется от человека к человеку. В опыте некоторых людей последовательные элементы серии могут быть разделены интервалами величиной до полутора (возможно, двух) секунд, в то время как все же создается отчетливое впечатление ритма; в опыте других ритм замирает до того, как пройдена половина этого интервала. С этими предметами восприятие на данном этапе является вторичным, элементы последовательных групп удерживаются вместе с помощью некоторой условной символики, такой как образы бьющих колоколов или раскачивающихся маятников. Для поддержки таких медленных мер необходим определенный объем. Предел достигается скорее, когда серия звуков издается ударами молотков по их наковальням, чем когда ударяют по резонансному телу, такому как колокол, или издают непрерывный звук на свирели или тростинке.

В этих случаях предел также не определен четко. Ритмическое впечатление постепенно угасает, и точка, в которой оно исчезает, может быть смещена вверх или вниз по линии, в зависимости от того, более или менее внимателен эстетический субъект, более или менее настроен наслаждаться ритмом или создавать его, более пассивен или более активен в своем отношении к серии стимулов, которые поддерживают ритмическое впечатление. Внимание субъекта имеет большое значение, и это различие — непроизвольной ритмизации от произвольной, — которое было сделано главным образом в связи с феноменом субъективного ритма, проходит также через все понимание ритмов, которые зависят от реальных объективных факторов. Серия звуков, произносимых с такой медлительностью, что в какой-то момент при пассивном прослушивании они не производят никакого впечатления ритма, может очень хорошо подкрепить переживание в другом случае, если испытуемый попытается удержать в уме определенную ритмическую форму и найти ее в серии звуков. В таких случаях внимание создает ритм, который без него не смог бы проявиться. Но мы не должны путать природу этого факта и воображать, что восприятие того, что отношения определенной последовательности выполняют форму ритмической последовательности, создало ритмическое впечатление для воспринимающего ума. Ничего подобного не произошло. В упомянутом случае ритм появляется

потому, что создается ритмическое впечатление, а не потому, что воспринимается факт ритмической формы в последовательности. Возможности воли в этом отношении строго ограничены, и наблюдатель в такой же степени подвержен условиям времени в своем конструировании, требующем усилий, как и в своем постижении без усилий. Ритмически конструктивное отношение не разрушает существование ограничений на скорость, с которой должен происходить сериал, а лишь смещает их позиции.

Аналогичное смещение происходит, если периодические акцентуации внутри серии увеличиваются или уменьшаются по интенсивности. Впечатление ритма от серии с сильным акцентом сохраняется дольше по мере замедления ее темпа, чем от серии со слабым акцентом; ритм серии со слабым акцентом дольше, чем у равномерной последовательности. Ощущение в случае более интенсивного акцента не только сильнее, но и более стойкое, чем при более слабом, так что элементы серии громких звуков, следующих друг за другом с любой заданной частотой, кажутся следующими в более быстрой последовательности, чем когда звуки слабые. Но порог, при достижении которого интервалы между последовательными звуками становятся слишком большими, чтобы вызвать какое-либо впечатление ритма, зависит не только от абсолютной громкости используемых звуков; это функция также степени акцентирования, которой обладают последовательные такты. Чем сильнее акцентуация, тем протяженнее временной ряд, который будет держаться вместе как единая ритмическая группа.

Эта связь проявляется также в изменениях, представленных в избитых ритмах, группы единиц которых претерпевают прогрессивное увеличение числа своих компонентов. Временные значения этих групп не остаются постоянными, но проявляют небольшое увеличение общей продолжительности по мере увеличения количества составляющих тактов, хотя это увеличение составляет лишь часть пропорционального временного значения добавленных тактов. Параллельно с этим увеличением временной ценности единицы-группы идет увеличение преобладания акцентированного элемента над интенсивностью других членов группы. Следовательно, подобно тому, как в слышимых ритмах наибольшие временные значения простой группы опосредуются акцентами наивысшей интенсивности, так и в выраженных ритмах группы с наибольшими временными значениями отмечены сильнейшей акцентуацией.

Выше верхнего предела впечатление ритма может сохраняться, но ни за счет увеличения количества элементов, содержащихся в группе единиц, ни за счет увеличения скорости, с которой эти единицы следуют друг за другом в сознании. Трансформируется природа самой единицы измерения, и материал восприятия подвергается совершенно новой корректировке. Когда количество впечатлений превышает восемь или десять в секунду - с учетом индивидуальных вариаций — ритмическое сознание больше не в состоянии следить за отдельными ударами, наступает период замешательства, пока, поскольку частота продолжает увеличиваться, ситуация внезапно не проясняется появлением нового ритма, наложенного на старый, имеющего в качестве своих элементов структурные единицы предыдущего ритма. Скорость, с которой элементы этого нового ритма сменяют друг друга, вместо того чтобы быть более быстрыми, чем старый, стала относительно медленной, и простые группы заменяют прежние большие и сложные. Таким образом, при скорости двенадцать ударов в секунду ритмы, слышимые испытуемыми в этих экспериментах, состояли из двух, трех или четырех ударов, причем элементов, входящих в каждый из этих составляющих ударов, было по три или четыре в отдельности, а именно:

ТАБЛИЦА I.

Простая хореическая,	четыре	удара в секунду:
Диподическая хореическая,	"	"
Простая дактилическая,	три	"

Единственным полученным здесь впечатлением от ритма был хореический или дактилический такт, в зависимости от акцента, который характеризовал группу, а не отдельный такт, и который повторялся всего два или три раза в секунду. Иногда испытуемые совершенно не осознавали, что элементы ритма не были простыми, что является наиболее важным фактом, и часто число, о котором сообщалось, составляло половину от приведенного фактического числа. В течение продолжения такого ряда ритмическая форма часто меняется в восприятии отдельного субъекта с одного на другой из типов, описанных выше.

Нельзя слишком сильно настаивать на том, что восприятие ритма - это *впечатление*, непосредственное воздействие сознания, зависящее от определенного вида чувственного опыта; это никогда не конструкция, рефлексивное восприятие, которое действительно достигается определенными соотношениями интенсивности, продолжительности или чем-то еще. Если бы восприятие ритма в серии впечатлений зависело от интеллектуального анализа и различения, существование таких временных ограничений, которые действительно существуют, было бы немыслимо и абсурдно. До тех пор, пока было возможно восприятие однородности или пропорциональности временных соотношений вместе с различением регулярной повторяемости в ряду точек акцентирования, восприятие ритма должно было сохраняться, какими бы большими или малыми ни были абсолютные интервалы, разделяющие последовательные члены ряда. Если бы речь шла о концепции определенной формы отношения, а не о восприятии определенного впечатления, мы бы осознали ритм, который растягивался на часы или дни или который воспринимался за доли секунды с такой же легкостью, как и те, которые действительно воздействуют на нас.

Скорость, с которой элементы серии следуют друг за другом, влияет на структуру групп единиц, из которых состоит ритмическая последовательность. Чем выше скорость, тем больше количество показов, которые входят в каждую группу. Первыми, которые появляются в субъективном ритме, когда темп увеличивается со скорости, слишком низкой, чтобы могло возникнуть какое-либо впечатление ритма, неизменно являются группы из двух тактов; затем идут группы из трех тактов или синтез групп из двух тактов в четыре, с мажорными и минорными акцентами; и, наконец, появляются группы из шести и восьми тактов. Когда присутствует объективная акцентуация, проявляется аналогичная серия изменений, процесс здесь зависит от состава единиц-групп более высокого порядка, а не от последовательного добавления новых элементов в группу.

Временные соотношения таких меньших и больших единиц зависят от относительной инерции задействованного механизма. Определенный период субъективного ритма, несомненно, возникает; но его постоянство не поддерживается абсолютно ни в процессе субъективной ритмизации, ни в воспроизведении идеальных форм. Его проявление зависит от особых условий, налагаемых на него таким восприятием или выражением. Неспособность провести это

различие, несомненно, приведет к путанице в представлении о временной ритмической единице и ее периоде. Вариации этого периода представляют разные кривые в двух случаях субъективной ритмизации и моторного выражения определенных ритмических форм. В первом случае абсолютная продолжительность единицы-группы постепенно уменьшается по мере ускорения скорости последовательности стимулов; во втором имеет место серия продлений ее общей продолжительности по мере увеличения количества элементов, составляющих единицу. Ряд относительных значений для единиц измерения от двух до восьми составляющих, на которые были представлены реакции пальцев в этом исследовании, приведен в следующей таблице:

ТАБЛИЦА II.

Количество элементов.	Пропорциональная продолжительность.
Два,	1.000
Три,	1.109
Четыре,	1.817
Пять,	1.761
Шесть,	2.196
Семь,	2.583
Восемь,	2.590

Это постепенное удлинение периода ритма следует объяснить механическими условиями, налагаемыми на выражение ритма процессами мышечного сокращения и расслабления. Если бы было возможно свободно увеличивать скорость таких последовательных иннерваций, мы ожидали бы найти гораздо большее постоянство во всем периоде, занимаемом серией реакций, составляющих единицу. Сравнительно неудовлетворительное качество этих более крупных серий и разделение их на подгруппы, описанное в другом месте этой статьи, происходят из-за неспособности приспособить серию двигательных реакций к периоду субъективного ритма.

С другой стороны, временное значение единицы, возникающее в результате субъективной ритмизации, претерпевает прогрессирующее уменьшение абсолютной величины по мере ускорения скорости последовательности недифференцированных стимулов. Ряд значений для единиц измерения, содержащих от двух до одиннадцати составляющих, приведен в следующей таблице:

ТАБЛИЦА III.

Количество элементов.	Длительность в секундах.
Два,	2.00
Три,	1.75
Четыре,	1.66
Семь,	1.75
Девять,	1.50

Одиннадцать, 0.97

Если бы временная ценность группы простых ритмов зависела здесь исключительно от отношения последовательных стимулов к субъективному периоду ритма, не следовало бы представлять никакого постепенного уменьшения, поскольку по мере уменьшения абсолютной величины разделяющих интервалов истинная природа этого периода должна была бы проявляться более ясно. Едва ли можно сомневаться в том, что сложность его содержания также является фактором, определяющим временную ценность этого периода, и что к этому фактору следует отнести изменения, которые здесь представлены.4

При субъективной ритмизации количество элементов, составляющих единицу, зависит исключительно от отношения периода субъективного ритма к скорости следования таких элементов. В "объективном ритме", как уже указывалось, свободное обращение с материалом становится невозможным из-за определения конкретных точек повышенного напряжения, в силу чего появляется новая единица изменения, а именно весь период, протекающий от любого отдельного проявления акцентуации до ее возвращения.

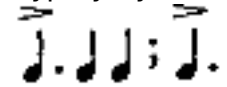
Но это не единственный фактор, определяющий численные пределы простой группы в таких объективных ритмах. Структурная единица действительно должна соответствовать схеме, заданной периодом повторяющейся акцентуации; но точка, в которой простые последовательности этой фигуры уступают место сложным структурам (в которой, например, заменяется на ), предположительно, может быть ускорена или замедлена другими факторами, помимо простой скорости последовательности. Степени сегрегации и акцентуации, которые характеризуют ритмическую единицу, являются элементами, которые, таким образом, могут влиять на высший синтез. Увеличение в любом из этих направлений придает ритмической фигуре большую четкость и должно способствовать сохранению простой группы в сознании. Последнее соотношение не было предметом специального изучения в данном исследовании. Первое было подхвачено в одной точке. Звуков было два, с попеременным ударением и без акцента, производимые ударами молотка 7/8 и 1/8 дюйма соответственно. Они были даны с тремя уровнями последовательности, и три различные степени сегрегации были сравнены вместе. В следующей таблице для шести испытуемых приведено среднее количество элементов, входящих в групповую форму, простую или сложную, под которой понимался ритм:

ТАБЛИЦА IV.

Отношение интервала между ударами

к интервалу между группами.

1.000: 1.400

1.000: 1.000

1.000: 0.714

Количественные соотношения, представленные этими цифрами, во всем согласуются. Для каждого темпа средняя ритмическая группа наименьшая, когда интервал, разделяющий последовательные группы, максимален; она наибольшая, когда этот интервал минимален; при этом в каждом случае медианное значение представлено отношением равномерности между

интервалами. Во втором, а также в первом соотношении, включенном в предыдущую таблицу, интервал, разделяющий соседние группы, ощущается значительно более длинным, чем интервал внутри группы; в третьем относительная продолжительность двух интервалов соответствует той, которая поддерживает психологическое единообразие. В последнем случае, вследствие более свободного перехода от группы к группе, непрерывность ритмического ряда сохраняется более совершенным образом, чем в первом, и интеграция его элементов в более высокие синтезы более расширяется.

Расширение числовых пределов группы ритмов в субъективном ритме, возникающее вследствие постепенного увеличения скорости следования, приведено для серии из шести различных значений разделяющих интервалов в следующей таблице, цифры которой представляют среднее значение для шести наблюдателей:

ТАБЛИЦА V.

САМЫЕ ВЫСОКИЕ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ, КОТОРЫЕ ПОЯВЛЯЮТСЯ.

Значение интервала в секундах:	12/12
Количество эл в ритм-группе:	2,5
Средняя продолжительность группы:	2.500

ПРОСТЫХ ЕДИНИЦ.

Количество эл. в простейшей группе:	2.5
Продолжительность простейшей группы:	2.50

Скорость увеличения количества элементов, представленная здесь, недостаточно высока, чтобы уравновесить ускорение скорости и поддерживать постоянство продолжительности группы. Наибольшее значение этого периода соответствует самому медленному темпу следования, самое низкое - самому быстрому. По мере увеличения скорости продолжительность ритмической единицы сокращается. Его средняя продолжительность для всех включенных здесь показателей составляет 1,680 секунды, или, без учета первого из серий (односекундные интервалы, при которых только у двух наблюдателей создавалось впечатление ритмичности), 1,516 секунды. Эти значения относятся не к простейшим комбинациям, а к высшей синтетической единице, которая была немедленно воспринята в серии стимуляций. Это усложнение становится более выраженным по мере ускорения скорости последовательности, но даже с интервалами в 5/12 и 7/12 секунды. это характерный способ восприятия.

Количество элементов в простых группах, из которых состоят эти высшие единицы, и их средняя продолжительность также приведены в таблице. Они также демонстрируют прогрессивное увеличение количества, но гораздо более медленными темпами, чем тот, который проявляется при общем синтезе элементов. Иными словами, как в субъективном ритме, так и в объективно изображенных сериях второстепенные ритмические различия в материале стираются из сознания менее быстро, чем происходит включение свежих элементов; другими словами, органическая сложность ритмической единицы возрастает с каждым ускорением темпа

последовательности. Продолжительность этих простых структурных групп, как можно предположить, уменьшается с таким ускорением, но гораздо более быстрыми темпами, чем в случае с общим охватом ритмического восприятия, значение той единицы, которая появляется в связи с включенной здесь наивысшей скоростью, составляет менее половины секунды. Таким образом, "живость" таких быстрых мер является результатом действия нескольких факторов. Это не является следствием исключительно более высокой скорости, с которой отдельные стимулы сменяют друг друга, но зависит также от сокращения периодов обеих этих ритмических единиц и от прогрессирующего расхождения простой группы со сложной.

Влияние скорости следования на ритмическую единицу не ограничивается ее выделением из соседних групп, но влияет и на внутреннюю конфигурацию такта. С каждым ускорением темпа увеличивается относительное преобладание интервала, следующего за акцентированным элементом (в ритмах с начальным ударением); по мере замедления темпа различаются все меньшие степени разницы в значениях акцентированных и безударных интервалов. В этом отношении влияние уменьшения абсолютного значения разделяющих интервалов аналогично влиянию усиления акцентуации внутри группы. В быстром темпе и с высокой степенью ударения интервал, следующий за начальным ударением, относительно длиннее, интервал, следующий за безударным, относительно короче, чем в медленном темпе и со слабым ударением. Это всего лишь другой способ выразить тот факт, что по мере того, как элементы слухового ряда сменяют друг друга все медленнее, впечатление ритма исчезает, и что по мере того, как их последовательность увеличивается в скорости, впечатление становится все более и более выраженным. В следующей таблице представлены эти соотношения в количественной форме для хореического ритма. Цифры представляют количество раз, когда второй, или групповой интервал, считался большим, равным или меньшим первого, или внутреннего интервала группы. Были сравнены три скорости вместе со средними интервалами 5/12, 3/12 и 2/12 секунды. В исследовании приняли участие шесть наблюдателей, но каждый из них высказал лишь небольшое количество суждений, чему, вероятно, следует приписать неправильности формы, проявляющиеся в различных кривых:

ТАБЛИЦА VI.

Соотношение 1-го по 2 интервала.	5/12			3/12		
	+	=	-	+	=	-
1.000: 1.057	95.0	0.0	5.0	100.0	0.0	0.0
1.000: 1.000	94.7	5.3	0.0	86.0	10.5	3.5
1.000: 0.895	40.0	60.0	0.0	46.2	49.6	3.3
1.000: 0.846	41.0	50.0	9.0	39.4	54.6	6.0
1.000: 0.800	20.0	60.0	20.0	13.0	70.0	17.0
1.000: 0.756	29.4	23.5	47.1	21.8	43.4	34.8
AB. для всех коэффициентов,	53.3	33.1	13.5	51.1	38.0	10.8

В пределах своего внешнего вида, как показывают только что представленные рисунки, сила, четкость и постоянство ритмического впечатления не остаются неизменными. При самых низких скоростях, с которыми проявляется ритм, интеграция последовательных групп слабая, а их разделение нечеткое. По мере увеличения темпа определение ритмической формы становится более точным, группа отделяется от группы большими видимыми интервалами, и

выделение групп становится более выраженным. Аналогично, при субъективной ритмизации недифференцированного ряда впечатление сегрегации и периодической акцентуации становится более сильным и доминирующим по мере увеличения частоты. Чувствительность к форме и динамическая ценность в последовательных группах также повышаются до определенного момента в процессе ускорения. Выражаясь в способности различать отклонения от формальной эквивалентности между группами, эта функция достигла своего максимума для тех, кто участвовал в этом исследовании, со скоростью, варьирующейся индивидуально от 0,3 сек. до 0,6 сек. в величине их интервалов.

Именно в силу своей природы впечатления, в противоположность конструкции, каждая структурная единица и каждая ритмическая последовательность, в которую она входит, обладают отчетливым индивидуальным качеством, по которому она немедленно воспринимается и отличается от других форм, подобно тому, как запоминается и идентифицируется лицо знакомого без детального знания характера какой-либо черты, которой оно обладает. Ибо то, что сохраняется при восприятии ритмического впечатления и становится основой его будущего распознавания и воспроизведения, - это не количество ударов в единице или последовательности, не абсолютная или относительная интенсивность компонентов группы; это качество групп как индивидуумов и форма последовательности в целом. Фраза и стих воспринимаются так же ярко, как и единичная группа; строфа или отрывок воспринимаются так же сразу и просто, как такт или мера. Эстетический субъект совершенно не осознает количества и соотношения отдельных ударов, составляющих ритмическую последовательность. Я говорю это без оговорок. Пока сохраняется ритмическое впечатление, аналитическая единица теряется из виду, синтетическая единица, или группа, воспринимается как простое переживание. Когда функция ритма полностью установлена, когда структурная форма хорошо интегрирована или знакома, становится почти невозможным вернуться к аналитическому подходу и различить действительные временные и интенсивные отношения, которые входят в ритм. Даже качество органических единиц может исчезнуть из отчетливого сознания, и останется только ощущение формы всей последовательности. Таким образом, *Гештальт-качество* отрывка или строфы часто оценивается и воспроизводится без осознания их последовательных связей, хотя с самым острым ощущением того, что необходимо для его структуры или несовместимо с ней; так что малейшее отклонение от его формы замечается и вся последовательность воспроизводится точно.

Чтобы выделить и продемонстрировать тенденцию к ритмизации в регулярно повторяющихся двигательных реакциях, следует изучить серии сходных движений, выполняемых с разной скоростью, как в качестве сопровождения повторяющегося слухового стимула, так и в качестве свободного выражения двигательного импульса, независимого от такого объективного контроля. В первом из этих случаев серия стимулов должна быть недифференцированной по качеству, а также однородной по времени. Ритм, который появляется в таком случае, будет противоречить фазам объективного ряда, который предписывает его форму, и доказательства его существования, представленные в таких неблагоприятных условиях, должны быть несомненными.

В качестве предварительной подготовки к их специальной работе члены экспериментальной группы были протестированы на быстроту и регулярность их реакций (сгибанием пальцев) в сопровождении периодически повторяющегося стимула, подаваемого биением метронома; также регистрировалась их способность оценивать и поддерживать постоянные временные

соотношения путем свободного постукивания с интервалами в одну, две и пять секунд. Что касается последнего типа реакции, записи показывают, что временная группировка реакций представлена при каждой скорости отбора. Это, благодаря большим абсолютным интервалам, равномерно распределяется по группам из двух, первый член которых имеет меньшую, а второй - большую продолжительность. Аналогичным образом наблюдается интенсивная дифференциация альтернативных реакций. Таким образом, возникает двойная ритмическая обработка, но в то время как с интервалами в две секунды фазы временного и интенсивного ритма совпадают, при темпах в одну и пять секунд они противоположны, то есть акцент падает на начальную реакцию, за которой следует более короткий интервал. Это, несомненно, знаменует появление той тенденции к первоначальному акцентированию, которая, как впоследствии было обнаружено, преобладает во всех проявлениях ритма.

Типы реакций, которые дают эти записи, не оставляют сомнений в том, что более полное исследование вопроса показало бы постоянное присутствие во всех подобных формах деятельности ритмической автоматизации серии. Особые проблемы, которые такое исследование должно разрешить в первую очередь, касаются зависимости степени ритмической дифференцировки от скорости последовательности реакций; связи формы этой серии реакций с факторами внимания и контроля; и значения в связи с процессом ритмизации слуховых стимулов, производимых серией реакций и сопровождающих ее, то есть сравнения беззвучных и озвученных реакций.

Во второй серии экспериментов реактор был направлен просто на то, чтобы сопровождать удары метронома легким постукиванием указательным пальцем по покрытому резиной тамбуру, соединенному с пневмографической регистрирующей ручкой, к которой была прикреплена электрическая отметка времени, также приводимая в действие метрономом. Были приняты три скорости постукивания: 60, 90 и 120 ударов в минуту. Не было дано никаких конкретных инструкций относительно направления или остроты внимания со стороны реактора; требовался самый естественный и простой аккомпанемент. Иногда, для сравнения, реактору предписывалось внимательно следить за каждым последующим биением по мере его возникновения.

С самого начала необходимо ответить на некоторые вопросы относительно применимости материала, интерпретированного здесь с точки зрения рассматриваемого вопроса, и относительно его связи с объективными условиями проведения эксперимента. Первый из них касается фактической однородности серии метрономов. Объективное определение его временной регулярности не требуется (в той мере, в какой такое определение направлено на объяснение формы постукивания путем ссылки на неравенство метрономических интервалов). О том, что ритмические фазы, которые появляются в аккомпанементе, не обусловлены неравенством интервалов стимуляции, свидетельствует изменение отношений между метрономом и его аккомпанементом, которое происходит в середине непрерывной серии нажатий. Грубо говоря, перерыв происходит через каждый двадцатый такт. Я не имею в виду незначительные нарушения, происходящие внутри одной группы, но не влияющие на форму ритмического сопровождения. Последние появлялись с удивительной редкостью, но когда были найдены, были включены в непрерывный расчет средних значений. Но в каждом счете или около того ударов штрих из серии будет интерполирован, придавая форму | 1 >2 1 2 >1 |; аккомпанемент координируется во второй части всей серии с фазами, противоположными фазам метронома по сравнению с теми, с которыми его элементы были связаны в предыдущей

части. Более того, легко может проявиться зависимость этой группировки звуков от субъективных установок. Когда внимание сосредоточено на процессе, фазы ритмической дифференциации снижаются; когда аккомпанемент становится механическим, его ценность возрастает. Когда наблюдатель пытается зафиксировать тиканье как можно точнее, не только показатель его двигательных реакций становится более постоянным, но и звуки инструмента кажутся более равномерными. Наблюдатели сообщают также, что в одно и то же время они осознают регулярность метронома и ритмичный характер его постукивания, в то же время остается убеждение, что аккомпанемент соответствовал ритмам. Более того, если фазы тиканья метронома временно отличались друг от друга, моторное сопровождение серии наблюдателей, если оно точное, должно воспроизводить временные значения процесса, а если неточное, должно представлять собой только увеличение среднего изменения, без изменения характерных соотношений двух фаз. С другой стороны, если серия однородна и субъективно ритмизирована слушателем, следует ожидать определенных искажений объективных отношений, представляющих собой серию возрастающих отклонений от оригинала по мере того, как тенденция к ритмизации менялась от индивидуума к индивидууму.

С другой стороны, ритм уже присутствует в звуках метронома, вызванных качественной дифференциацией членов каждой пары тактов, вариацией, устранить которую было невозможно и которую необходимо учитывать при оценке следующих результатов.

В эксперименте приняли участие пять реакторов, результаты которых приведены в таблице на следующих страницах. Цифры основаны на серии из ста реакций для каждого испытуемого, пятидесяти сопровождающих каждое колебание и возврат маятника метронома. Если рассматривать серию из десяти последовательных пар реакций, то за основу каждого среднего значения будет взято пять повторений серии. Количественные результаты приведены в таблицах VII.-XIV., в которых представлены пропорциональные значения временных интервалов, протекающих между последовательными реакциями аккомпанемента на удары метронома со скоростью 60, 90 и 120 ударов в минуту.

ТАБЛИЦА VII.

I. СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ По РЕАКТОРАМ ВСЕХ СКОРОСТЕЙ ДЛЯ ОБЕИХ ФАЗ.

(*a*) Серией из десяти последовательных пар ударов.

Субъект.	*Я*
Дж.	1.000
К.	1.000
Н.	1.000
В среднем.	1.000

ТАБЛИЦА VIII.

(*b*) Первая и Вторая половины Предыдущей игры объединены сериями по пять.

Субъект.	*Я*
Дж.	1,058

К.	1,043
Н.	0,990
В среднем.	1,030

ТАБЛИЦА IX.

СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ВСЕХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ПРЕДМЕТОВ В СООТВЕТСТВИИ С ФАЗАМИ РАБОТЫ МЕТРОНОМА.

(*a*) В серии из десяти последовательных реакций, сопровождающих каждую фазу.

Фаза.	*Я*
Первый,	1.000
Второй,	1.000

ТАБЛИЦА X.

(*b*) Первая и Вторая половины Предыдущей игры объединены сериями по пять.

Фаза.	*Я*
Первый,	1.033
Второй,	1.027

ТАБЛИЦА XI.

СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ВСЕХ ИСПЫТУЕМЫХ В СООТВЕТСТВИИ С ЧАСТОТОЙ И ФАЗАМИ МЕТРОНОМА.

(*a*) Первая фаза, серия из десяти последовательных реакций.

Оцените.	*Я*
60	1.000
90	1.000
120	1.000

ТАБЛИЦА XII.

(*b*) Вторая фаза, серия из десяти последовательных реакций.

Оцените.	*Я*
60	1.000
90	1.000
120	1.000

ТАБЛИЦА XIII.

СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ВСЕХ ИСПЫТУЕМЫХ И ОБЕИХ ФАЗ МЕТРОНОМА В СООТВЕТСТВИИ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ.

(*a*) Последовательно по десять.

Оцените.	*Я*
60	1.000
90	1.000
120	1.000

ТАБЛИЦА XIV.

(*b*) вышеописанные элементы объединены в серию из пяти.

Курс.	*Я*
60	0.976
90	1.018
120	1.003

В следующей таблице (XV.) представлена средняя пропорциональная продолжительность интервалов, разделяющих последовательные реакции этих субъектов на стимулы, вызываемые попеременным качанием и возвратом маятника.

ТАБЛИЦА XV.

Тема.	Оценка: 60.
Б.	0,744 : 1,000
Дж.	0,730 : 1,000
К.	0,696 : 1,000
Н.	0,526 : 1,000

Соответствующие значения интенсивности, измеренные по перемещению записывающего пера, следующие:

ТАБЛИЦА XVI.

Тема.	Оценка: 60.
Б.	(1.066 : 1.000)
Дж.	0.938 : 1.000
К.	0.970 : 1.000
Н.	0.883 : 1.000

Эти фигуры представляют двойной процесс ритмической дифференциации, интенсивной на более сильные и более слабые удары и временной на более длинные и более короткие

интервалы. Акцентирование альтернативных элементов имеет объективно провокационный характер в качественном отличии тиков, создаваемых качанием и возвратом маятника. Однако эта фаза не является ни столь четко выраженной, ни столь постоянной, как временная группировка реакций. В трех случаях акцент смещается на более короткий интервал, который, согласно отчету испытуемых, сформировал первоначального члена группы, когда такая группировка стала субъективно заметна. Эта последняя тенденция проявляется наиболее ярко при самой быстрой скорости реакции и, возможно, указывает на тенденцию при высоких темпах отдавать предпочтение хорейическим формам ритма. При временной группировке согласование результатов с последовательностью показателей представляет собой исключение только в случае одного испытуемого (XV. Б, скорость 120), и различные наблюдатели образуют серию, в которой тенденция к ритмизации становится все более и более выраженной.

Объединяя реакции различных испытуемых, среднее значение для всех показывает усиление более длительного интервала следующим образом:

ТАБЛИЦА XVII.

Скорость.	Темп. Разница.
60	0.674 : 1.000
90	0.795 : 1.000
120	0.788 : 1.000

Ритмическая дифференциация фаз является наибольшей при самом медленном темпе, включенном в серию, а именно при одном такте в секунду, и она снижается по мере увеличения скорости следования. Однако из этой кривой невозможно сказать, что субъективная ритмизация однородного материала становится более выраженной по мере увеличения интервалов между последовательными стимулами. Ниже определенной частоты серии звуков не удается полностью вызвать тенденцию к ритмизации; и вполне возможно, что изменение направления кривой может произойти в точке, выходящей за пределы, включенные в эти данные.

Введение время от времени одного дополнительного нажатия с эффектом переноса отношений моторного сопровождения к фазам метронома было интерпретировано здесь как возникающее в результате периодически повторяющегося приспособления процесса реакции к слуховому ряду, который он сопровождает, и от которого он постепенно отклонялся. Отправление происходит в форме медленного замедления, возвращение - в виде быстрого ускорения. Задержка не всегда продолжается до тех пор, пока не будет достигнута точка, в которой отбрасывается такт или в серию вводится дополнительный. В ходе набора реакций, который не представляет собой интерполяции внепериодических ударов, происходит периодическое замедление и ускорение постукивания. Этот третичный ритм, наложенный на дифференциацию простых фаз, имеет, что касается форм, задействованных в настоящих экспериментах, период в десять отдельных ударов, или пять тактов.

Исходя из того факта, что этот ритм повторяется снова и снова без введения внепериодического такта, можно сделать вывод о соотношении его чередующихся фаз с фактической частотой метронома. Поскольку наиболее быстрая включенная последовательность составляла два удара в секунду, вряд ли возможно, чтобы реактор потерял счет ударам в ходе своего

включения. Таким образом, если двигательный ряд в целом параллелен слуховому, то задержки ниже фактической частоты метронома должны компенсироваться периодами ускорения выше нее. Рассматриваемый в этом свете, становится сомнительным, действительно ли то, что было названо процессом перестройки, представляет собой попытку восстановить равновесие между двигательными и слуховыми процессами после непроизвольного расхождения. Я полагаю, что контрастирующие фазы являются фундаментальными и что изменения представляют собой свободное, ритмичное сопровождение объективных периодов, которые сами по себе не предполагают такой повторяющейся дифференциации.

Доказательством существования высших ритмических форм будет сравнение общей длительности первой и второй пятигрупп, включенных в десятичный ряд. Конечно, следует искать какие-то различия; эквивалентность между группами была бы только случайной, а неравенство, за исключением количества и постоянства, незначительно. В представленных здесь результатах дифференциация, во-первых, имеет существенное значение, средняя продолжительность первой из этих групп по отношению ко второй составляет 1.000:1.028.

Во-вторых, эта разница во временных показателях соответствующих групп постоянна для всех участвующих субъектов. Соотношения в нескольких случаях приведены в приложении:

ТАБЛИЦА XVIII.

Субъект.	Соотношение.
Дж.	1.000 : 1.042
К.	1.000 : 1.025
Н.	1.000 : 1.010

Возможно, важно, что степень этой дифференциации — и, следовательно, определение ритмического синтеза — соответствует заявленным музыкальным способностям испытуемых; Дж. музыкально подготовлен, К. любит музыку, но мало обучен, Н. не имеет музыкальных склонностей.

Соотношения этих более крупных ритмических рядов повторяют соотношения составляющих их групп — первое короче, второе длиннее. Два набора коэффициентов сведены вместе для сравнения в прилагаемой таблице:

ТАБЛИЦА XIX.

Тема.	Единицы измерения-группы.
Дж.	1.000 : 1.354
К.	1.000 : 1.388
Н.	1.000 : 1.326

Здесь следует отметить, как и в случае выбивания определенных ритмов, что индекс дифференциации выше в простых группах, чем в сложных, причем соотношение для всех испытуемых в простых группах составляет 1000: 1,356, а в сериях из пяти - 1000:1,026.

Таким образом, в процессе механического сопровождения серии регулярно повторяющихся слуховых раздражителей присутствует сложная ритмизация в формах, во-первых, дифференциации чередующихся интервалов и, во-вторых, синтеза их в более крупные

структуры, процесс, который здесь прослеживается до третьей степени, но который вполне может распространяться на состав еще более обширных групп. Процесс реакции насквозь пронизан ритмической дифференциацией фаз, в которой чувство единства и эквивалентности должно сохраняться на протяжении действительно обширных периодов, когда длинные медленные фазы колеблются взад и вперед, после чего происходит быстрое и еще более быстрое колебание ритмических значений по мере того, как единичные группы становятся более ограниченными, пока не будет достигнуто противопоставление отдельных элементов.

III. ХАРАКТЕРИСТИКИ РИТМИЧЕСКОЙ ЕДИНИЦЫ.

A. *Количество элементов в группе и его пределы.*

Количество элементов, содержащихся в ритмической группе, связано, в первую очередь, со скоростью следования элементов последовательности. Эта связь уже обсуждалась в той мере, в какой она имеет отношение к формам группировки, которые появляются в недифференцированном ряду звуков вследствие изменений абсолютной величины интервалов, разделяющих последовательные раздражители. В таком случае количество элементов, входящих в единицу, зависит исключительно от скорости наследования. Единица представляет собой непрерывную серию изменений от наименьшего до наибольшего числа составляющих, которые может содержать простая группа, и сам синтез элементов меняется от последовательности простых форм к структурам, включающим сложную подчиненность третьей и даже четвертой степени, без других изменений в объективном ряду, кроме вариаций темпа.

Когда представлены объективно определенные типы ритма или выражен ритм, субъективно определенный идеальными формами, эти простые отношения больше не действуют. Ускорение или замедление скорости не влияет безоговорочно на количество элементов, содержащихся в ритм-группе. При ритмизации недифференцированного ряда повторяемость акцентуации зависит исключительно от субъективных условий, временные соотношения которых могут смещаться только в пределах отдельных интервалов; например, если данный темп характеризует хореический ритм, то тип ритма сохраняется в условиях прогрессивного ускорения только в той мере, в какой общая продолжительность двух интервалов, составляющих единицу, более приближается к периоду субъективного ритма, чем длительность трех таких интервалов. Когда, вследствие продолжающегося сокращения разделяющих интервалов, последняя продолжительность становится более приближенной, предыдущая ритмическая форма отменяется, акцентирование придается каждой трети, а не чередующимся элементам, и дактилический ритм заменяет хореический.

С другой стороны, в объективных ритмах определение конкретных точек повышенного напряжения делает невозможным, таким образом, смещение акцентуации взад и вперед с увеличением отдельных интервалов. Единицей смещения становится весь период, проходящий между любыми двумя соседними точками акцентирования. Форма ритма в таких случаях вытесняется не формами непосредственно более крупных единиц, а только такими, которые в настоящее время кратны его собственным простым группам. Ускорение скорости, с которой исполняется простая хорейная последовательность, приводит, таким образом, во-первых, к более быстрому хорейному темпу, пока продолжительность двух ритмических групп не приблизится к периоду субъективной ритмизации, когда — при сохранении основного хорейизма — предыдущая простая последовательность заменяется диподической структурой, в

которой фазы мажорного и минорного акцентирования соответствуют элементарной оппозиции акцентных и безударных фаз. Таким же образом тройная структура заменяет диподическую, поскольку ускорение все еще продолжается; и аналогично дактилическим формам.

Таким образом, мы можем сказать, что отношения скорости к сложности структуры представляют одни и те же фундаментальные явления в субъективной ритмизации и объективно детерминированных типах, лишь характерные различия в единице изменения в обоих случаях. Более широкий диапазон субъективной адаптации во втором случае по сравнению с первым опытом обусловлен усилением положительного стимула к ритмичному органическому сопровождению, обеспечиваемому периодическим усилением объективного стимула.

Исследование пределов простых ритмических групп не связано с решением вопроса о том, в какой степени реактор может осуществлять процесс продолжения ряда элементов, интегрированных через подчинение одному доминирующему акценту. Природа таких ограничений не должна определяться интроспективными результатами экспериментов, в которых наблюдатель пытался объединить как можно большее количество элементов в простую группу. Когда предпринимается такая попытка, вводится полностью искусственный набор условий и, предположительно, механизмов, что делает эксперимент бесполезным для решения данной проблемы. Как направление, так и форма внимания неблагоприятны для выявления ритмических осложнений в таких условиях. Внимание отвлекается от наблюдения второстепенных акцентов и направляется к осознанию ритмической формы, состоящей всего из двух простых фаз, первая из которых состоит из одного элемента, в то время как к последнему относятся все остальные элементы группы. Такие условия являются наихудшими из возможных для определения границ простых групп ритмов, поскольку наблюдатель с самого начала предрасположен рассматривать всю группу элементов, лежащих внутри второй фазы, как недифференцированную. Таким образом, условия таковы, что распознавание вторичных акцентов откладывается далеко за пределы того момента, когда они естественным образом возникают.

Но, кроме того, такая попытка расширить числовой охват простых ритмических групп также имеет тенденцию трансформировать и маскировать механизм, с помощью которого создаются вторичные напряжения, и тем самым создавать иллюзию расширенного простого ряда, которого не существует. Ибо мы не имеем права предполагать, что процесс периодического акцентирования в такой серии, каким бы идентичным он ни был по функции, всегда включает в себя одну и ту же форму дифференциации в ритмическом материале. Если первичная акцентуация выражается через реакцию пальца, фиксация этой специфической формы изменения будет предрасполагать к игнорированию вторичных акцентов, зависящих от незначительных двигательных реакций другого рода. Разнообразие таких механизмов замещения очень велико и включает вариации локальных соотношений реакции пальцев, движений головы, глаз, челюстей, горла, языка и т.д., Локальные напряжения, вызываемые одновременной иннервацией мышц-сгибателей и разгибателей, процессы счета, зрительные образы и изменения идеальной значимости и взаимоотношений различных членов группы. Любой из них может быть использован для опосредования синтеза элементов и, таким образом, стать невоспринимаемым вторичным акцентуированием.

Наша задача состоит в том, чтобы определить, в какой момент естественным образом возникает формальное усложнение ритмической единицы. Насколько большой может стать

такая группа и при этом оставаться фундаментально простой, без дублирования акцентной или временной дифференциации? Определение таких пределов должно производиться на основе количественного сравнения реакций, которые входят в большие и меньшие ритмические ряды, с одной стороны, и, с другой стороны, типов структуры, которые проявляются при субъективной ритмизации и восприятии объективных ритмов, формы которых ранее неизвестны слушателю. Данные, полученные на основе субъективных ритмов, неубедительны. Преобладающие типы состоят из двух и трех ударов. Появляются более высокие формы, которые интроспективно просты, но интроспекция абсолютно неспособна решить проблему возможной составной природы этих протяженных рядов. Тот факт, что они ограничены четными числами, кратными двум, и такими нечетными рядами, которые кратны трем, без появления высших простых чисел, указывает на существование во всех этих группах вторичного акцентирования и превращение их форм в структуры, которые по сути являются усложнениями единиц, состоящих только из двух и трех элементов. Процесс положительной акцентуации, который проявляется в каждом высшем ритмическом ряду и который, лежащий в основе его вторичных изменений, демонстрирует такое же сокращение их элементарной структуры до двойных и тройных групп, которое было описано в другом месте этого отчета. Здесь уместно указать на определенные косвенные свидетельства того же процесса разрешения, который проявляется при обработке более длинных серий элементов.

Разделение таких серий на подгруппы может и не быть явно осознанным процессом, но все же его присутствие необходимо для придания ритмичной формы материалу. Одним из признаков такой неразличимой ритмической модификации является необходимость делать или избегать пауз между соседними ритмическими группами в зависимости от того, меняется ли количество их составляющих. Таким образом, в ритмах, состоящих из пяти, семи и девяти ударов, такая пауза была необходима для сохранения ритмической формы, и попытка устранить ее сопровождалась путаницей в серии; в то время как в случае ритмов, состоящих из шести, восьми и десяти ударов, такая пауза была недопустима. Это последовательный отчет субъектов, участвовавших в настоящем исследовании; он подтверждается результатами количественного сравнения интервалов, представленных различными сериями реакций. Значения интервалов, разделяющих соседние группы для серии таких более высоких ритмов, приведены в таблице XX. как пропорции к интервалам, следующим за начальной акцентированной реакцией.

ТАБЛИЦА XX.

Ритм.

Пять ударов,

Шесть "

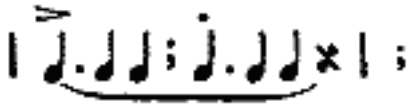
Семь ",

Восемь ,"

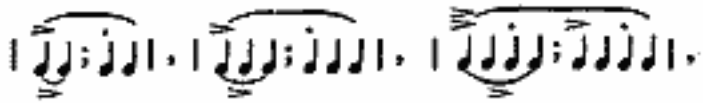
Девять "

" .

Альтернативные ритмы этой серии делятся на две отдельные группы в силу резко контрастирующих значений их заключительных интервалов или групповых пауз. Увеличенная

продолжительность этого интервала в нечетных ритмах, несомненно, обусловлена разделением так называемой единицы на две части, первая из которых формально завершена, в то время как вторая является синкопированной. В случае пятибойных ритмов это деление на тройки, первые три из пяти тактов, составляющих так называемую единицу, формирующую основную подгруппу, в то время как последние два такта вместе с паузой, функционально эквивалентной дополнительному такту и интервалу, составляют второй, система которого такова, как выражена в следующих обозначениях: Пауза при завершении группы обязательна, потому что от ее наличия зависит поддержание эквивалентности между последовательными тремя группами. С другой стороны, введение подобной паузы в конце группы из шести тактов недопустимо, потому что разделение осуществляется на группы из трех тактов, каждая из которых является полной, так что добавление заключительной паузы полностью нарушило бы равновесие первого и второго членов составной группы, которые тогда были бы представлены следующими обозначениями:  то есть группа из трех тактов чередовалась бы с группой из четырех тактов, элементы которых представляют те же простые временные соотношения, и ритм, как следствие, был бы нарушен. Те же условия требуют или препятствуют введению заключительной паузы в случае с остальными формами ритма.

Постепенное увеличение значения последнего интервала, которое будет наблюдаться как в четных, так и в нечетных ритмах, вероятно, следует отнести к постепенному снижению интеграции последовательных групп в четко определенную ритмическую последовательность.

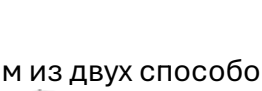
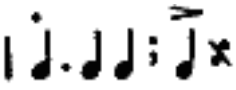
Это разделение материала на две простые фазы пронизывает все ритмическое структурирование. Фундаментальным фактом в строении ритмической единицы является противоположность двух фаз, которые мы называем акцентированной и безударной. В трехтактной группе, как и в двухтактной, и во всех более сложных группировках первичный анализ материала проводится в эти две фазы. Количество различимых элементов, входящих в каждую фазу, зависит от состава группы в целом, поскольку эта двойственность аспекта продолжается от точки его возникновения в первичной ритмической группе на протяжении всей наиболее сложной комбинации элементов, в которой акцентированная фаза может включать бесконечно большое количество простых элементов, таким образом:  и т.д. Указание на этот процесс дифференциации на мажорную и минорную фазы проявляется в виде ритмических групп, содержащих более четырех элементов. В них наблюдается тенденция, как выразился один наблюдатель, "рассматривать первые два такта как отдельную группу, а остальные замыкаются монотонным рядом позади". По мере расширения серии элементов, связанных таким образом как единое целое, увеличивается и количество тактов, которые входят в основную подгруппу. Когда была предпринята попытка объединить одиннадцать или двенадцать реакций в единую группу, первые четыре такта, таким образом, были взяты вместе, а остальные продолжались, как и раньше. Очевидно, что низшие группы, на которые здесь обращено внимание, состояли из

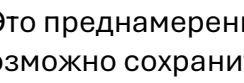
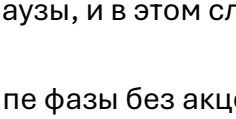
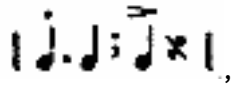
четырех ударов, и что фактическая форма (номинально) единой серии из одиннадцати ударов была следующей: .

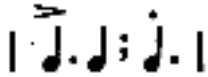
Нижние индексы добавлены в приведенную выше систему обозначений, поскольку вызывает сомнения, что когда-либо встречался строго простой четырехтактный ритм. В ходе настоящего исследования было обнаружено, что из четырех типов, производимых в таких формах ритма путем изменения положения ударения, три представляют собой фундаментальную дихотомию в единицах по два удара. Только один, характеризующийся вторичной акцентуацией, не имеет такого различимого качества фаз. Об этой форме следует отметить две вещи: во-первых, она нестабильна и имеет тенденцию постоянно возвращаться к таковой с начальным ударением, с последующим появлением вторичного акцентирования; и, во-вторых, как постоянная форма, она представляет отношения тройного ритма с приставкой "грация".

Наличие этой тенденции к разделению четырех ритмов на подгруппы по два такта объясняет множество особенностей в записях этого исследования. Четырехтактный ритм с финальным ударением наиболее приятен в конце ритмической последовательности. Возможность включения его в непрерывную серию зависит от наличия конечного интервала "как раз нужной длины". Если иметь в виду, что для этой ритмической формы характерен вторичный начальный акцент, величина, требуемая для этого конечного интервала, объясняется разделением всей группы на две единицы по три такта в каждой, причем последняя из двух является синкопированной. Пауза имеет "как раз нужную длину", когда она функционально равна двум элементам без запаха с их последующими интервалами, следующим образом:

.

Аналогично, в четырех ритмах, характеризующихся начальным ударением, появляется тенденция акцентировать последний такт группы, а также третий. Следовательно, такая серия из четырех может быть разбита одним из двух способов: на  на основе двухтактных единиц или на  на основе трехтактных единиц.

Сохранение этих простых эквивалентностей проявляется также в обработке синкопированных тактов и дополнительных или смещенных акцентов. О форме  one reactor говорит, и его описание может подойти всем: "Это преднамеренное введение третьего акцента в последнем такте для меня почти невозможно сохранить. Одна группа достаточно легка и довольно приятна, но в последовательности групп вторично акцентированный третий ритм накладывается на первый в следующей группе с очень неприятным эффектом ". Это тот случай, когда между группами не возникает паузы, и в этом случае ритм нарушается подавлением в каждой альтернативной простой группе фазы без акцента; таким образом,  сам по себе приятен, потому что становится  , но в сочетании с предыдущими и

последующими группами это неприятно, потому что становится реальностью  и т.д. Длительная пауза между группами устраняет это противоречие, поскольку затем восстанавливается недостающая фаза второй подгруппы, и ритм следует своему обычному руслу.

Амфибрахиальную форму, поддерживать труднее, чем дактилическую или хореическую, и в непрерывном ряду она имеет тенденцию переходить в одну из них, обычно в первую. "При достаточной паузе, - сообщают реакторы, - чтобы позволить настрою угаснуть", это легко достигается. Такая же неспособность поддерживать эту форму в сознании проявляется, когда раздается непрерывная серия щелчков, каждый третий из которых громче остальных. Даже когда начало серии совпадает с начальной фазой амфибрахической группы, ритмический тип, несмотря на усилия, переходит в дактилический. При этом, как и при предыдущем типе реакции, если увеличить интервал, разделяющий соседние группы, ритм поддерживается без проблем. "Угасание" настроя на самом деле заключается в таком расположении интервалов, которое формально завершает фразу, состоящую из простых двухтактных единиц.

Положительные доказательства, которые дает это исследование, указывают на существование композиционных факторов во всех ритмах, состоящих более чем из трех ударов; и множество особенностей, которые представляют результаты, могут быть объяснены — и, по моей оценке, объяснены только - на основе такого предположения. Следовательно, я прихожу к выводу, что, строго говоря, численный предел простых ритмических групп очень скоро достигается; что существуют только две ритмические единицы, состоящие из двух и трех тактов соответственно; что во всех более длинных сериях имеет место разделение на факторы одного из этих типов; и, наконец, что подчинение более высоких ритмических величин каждой ступени включает эти простые отношения, в которых, по мере расширения масштабов синтеза, противопоставление простых чередующихся фаз имеет тенденцию все больше и больше преобладать над тройными структурами.

Изменение количества элементов, входящих в ритмическую единицу, не влияет на чувство эквивалентности между последовательными группами до тех пор, пока численное увеличение не достигает точки, при которой оно уменьшает определенность самой единицы. С целью проверки этого соотношения реакторы отбивали серию ритмических форм от "однотактных" ритмов до тех, в которых группа состояла из семи, восьми и девяти элементов и в которых единицы были либо идентичны друг другу, либо состояли из попеременно большего и меньшего количества элементов. В каждом случае требовалось ответить на два вопроса: каким образом эти различные изменения повлияли на чувство ритмической эквивалентности в альтернативных группах и на изменения эмоционального качества, которые эти изменения привнесли в переживание. Первая из этих проблем нас здесь интересует. От ритмов с "одним ударом" до ритмов с четырьмя ударами увеличение числа составляющих никоим образом не влияет на чувство ритмической эквивалентности. За этой точкой происходит отчетливое падение. "Первая часть ритма начинает затухать еще до окончания второй", - говорит один; и еще: "Затем серия возвращается к монотонной последовательности без ощущения ритма". Это снижение отмечается у групп, состоящих из нечетного числа элементов, гораздо раньше и сильнее, чем у

тех, которые содержат четное число. Чувство эквивалентности ослабевает на пяти и практически исчезает на семи ударах, в то время как группы по шесть и восемь ударов сохраняют довольно определенное значение как единицы в ритмической последовательности. Это своеобразное соотношение, должно быть, связано с подсознательным разделением больших симметричных групп на более мелкие единицы из трех и четырех составляющих соответственно.

Аналогичным образом, внесение изменений в рисунок группы, то есть в количество элементов, входящих в сравниваемые группы, распределение значений времени внутри них, положение акцентов, остатков и тому подобное, никоим образом не влияет на чувство эквивалентности между непохожими единицами. По сравнению с группой из двух, трех, четырех или даже пяти элементов может быть уравновешен синкопированный такт, содержащий только одну составляющую, с ощущением полной ритмической эквивалентности функциональных значений двух типов. Действительно, в случае пятибуквенных ритмов определение значений становится более четким, когда имеет место такое противопоставление , чем когда группа из пяти тактов непрерывно повторяется. Несомненно, это объясняется более определенной интеграцией в более высокое ритмическое единство, которая обеспечивается при первых условиях.

Количество и распределение элементов являются факторами, изменяемыми по желанию, и поэтому используются как в музыкальном, так и в поэтическом выражении. Условие, которое не может быть нарушено, - это поддержание строгих временных отношений в последовательности совокупных групп, составляющих ритмическую последовательность. Эти соотношения, действительно, не являются неизменными ни для отдельного интервала, ни для продолжительности всей группы, но они являются фиксированными функциями динамических значений этих элементов и единиц измерения. Две группы с одинаковыми фигурами (*например*,) обладают ритмически замещающими значениями не больше, чем противопоставление одного такта расширенной серии (*например*,), за исключением этого фактора временной пропорции. Группы, идентичные по рисунку, также должны быть одинаковыми по продолжительности, если они должны входить в качестве замещающих групп в ритмическую последовательность.5 Когда акаталектический тип поочередно отклоняется от ритмической последовательности и возвращается к ней, метрические эквиваленты должны представлять общие временные значения, которые, хотя и отличаются от полного такта по направлению и степени, в зависимости от общей формы их структуры, сохраняют аналогичные фиксированные отношения с основным типом. Здесь будут только указаны изменения, которым подвергаются эти гибкие величины. Если замещающие группы будут иметь разные цифры, то та, которая содержит большее количество элементов, займет больше времени, а та, которая содержит меньше, - меньше.

Я не забываю работу других наблюдателей, таких как Брюкке, который обнаружил, что дактили, появляющиеся среди хореев, имеют меньшую продолжительность, чем последние, и я не оспариваю их результаты. Ритмический такт нельзя рассматривать как изолированную единицу; его всегда следует рассматривать в его структурных связях с ритмической последовательностью, частью которой он является. На каждый несоответствующий такт, несомненно, влияет преобладающий тип ритмической последовательности, в которой он

встречается. Брюке указывает на обратный факт, что те хореи и ямбы, которые встречаются в дактилических или других четырехмерных ритмах, самые длинные; но это игнорирует сложность условий, от которых зависит характер этих навязчивых типов. Временные значения таких вариантов также зависят от численного преобладания типичной формы во всей серии. Когда в последовательности появляется единственная расходящаяся форма, динамические отношения двух типов отличаются от тех, которые возникают, когда числа двух приближаются к равенству, и влияние преобладающей формы на нее пропорционально больше. Во-вторых, характер таких вариантов зависит от подчиненной конфигурации последовательности, в которой они появляются, и от их специфических функций в рамках таких второстепенных ритмических фигур. Относительное значение отдельного дактиля, встречающегося в пятистопной строке ямба, не может быть определено в случаях, когда эти две формы чередуются друг с другом на протяжении всего стиха. Здесь каждый тип не только приближен к другому, но и на каждый влияет его структурная связь с более высокой группой, которую составляют две чередующиеся меры. В-третьих, количественные значения этих различных форм связаны с их логическим значением в стихе и степенью акцентирования, которую они получают. Важность и подчеркивание увеличивают продолжительность такта; отсутствие того или другого сокращает его. В этом последнем факторе, я полагаю, кроется объяснение чрезвычайной краткости дактилей, появляющихся в трех ритмах. Когда отступают от определенного типа ритма с целью придания особого значения логически или метрически важному такту, характерно изменение в сторону синкопирования. Такие формы, как было сказано в другом месте, обозначают узлы естественного подчеркивания. Следовательно, дактиль, введенный в ямбический или хорейный стих, который, насколько это касается простого количества элементов, имеет тенденцию к удлинению, может, в силу характерного для него отсутствия акцентуации и значимости, быть сокращен ниже значения преобладающего трехритмового стиха. И наоборот, хорея, введенная в дактилическую последовательность, вследствие своей естественной акцентуации или важности, может превосходить по временной ценности типичные четырехритмовые формы, среди которых она встречается. Подробное изучение связи временных вариаций с числовым преобладанием в рядах, с подчиненной структурной организацией и с логическим акцентированием в наших общих ритмах имеет важное значение для общего исследования, которое еще предстоит провести. Поскольку учет этих факторов входил в экспериментальную работу настоящего исследования, такие количественные временные соотношения приведены в следующей таблице, причем два типа во всех случаях встречаются в простом чередовании:

ТАБЛИЦА XXI.

Ритм.	1-й такт.	2-й такт.	Ритм.	1-й такт.	2d Измерения.
	1.000	1.091		1.000	1.140
	1.000	1.159		1.000	1.021
	1.000	1.025		1.000	1.267
	1.000	0.984		1.000	1.112

1.000 0.766 1.000 1.119

По мере увеличения различий в численном составе будет увеличиваться и разница во временной ценности двух соответствующих групп. При наличии дифференциации на большую и второстепенную фазы продолжительность первой будет больше, чем последней. Следовательно, в результате сочетания этих двух факторов —*например,*, в синкопированном виде с необычным акцентом — характерные значения времени могут быть инвертированы, и более короткая длительность присваивается той единице, которая включает большее количество элементов. Интенсивные значения не могут занять место временных значений в ритме; форма времени фундаментальна. При всех вариациях должны соблюдаться их эквивалентности. Стресс создает ритм только тогда, когда он повторяется через регулярные промежутки времени. Количество второстепенных факторов, которые в сочетании с акцентированным элементом образуют группу, совершенно безразлично. Но независимо от того, мало это или много, или тот элемент, на который падает напряжение, стоит отдельно (как это может быть), общие временные значения последовательных групп должны быть разумно эквивалентны. Когда второстепенный элемент отсутствует, его место должно быть замещено остатком эквивалентного значения по времени. Если эти надлежащие временные условия не соблюдаются, никакой прием интенсивного акцентирования не поможет создать впечатление метрической эквивалентности между последовательными группами.

B. Распределение элементов внутри Группы.

(*a*) Распределение интенсивностей.

При анализе внутреннего строения ритмической единицы, как и в других частях этой работы, исследование следует по двум различным направлениям, включающим отношения ритма в том виде, в каком они понимаются, с одной стороны, и отношения ритма в том виде, в каком они выражаются, с другой; результаты в двух случаях будут представлены отдельно. Необходимо сказать несколько слов о методе представления. Тот факт, что в связи с каждым экспериментом были даны ответы на группу вопросов, создает определенные трудности при планировании изложения результатов. Описать конкретный набор экспериментов и сообщить все факты, которые были извлечены из них, несложно; но это нелогично, поскольку одно наблюдение могло касаться количества элементов в ритмической единице, другое - их внутреннего распределения, а третье - их слияния в более высокое единство. С другой стороны, изложение каждого из них в его собственной надлежащей связи потребовало бы повторения некоторого описания, каким бы скудным оно ни было, условий экспериментирования в связи с каждым предметом. Поэтому в целях экономии был достигнут компромисс между представлением результатов в соответствии с распределением материалов и в соответствии с распределением тем. Доказательства более высокой группировки, например, которые обеспечиваются различиями в продолжительности и фазах интенсивности при альтернативных измерениях, будут найдены в приложениях к разделам, посвященным этим соответствующим классам материалов.

Во всех следующих разделах аппарат с лязгом молотка формировал механизм экспериментирования с сенсорными ритмами, в то время как в реактивных ритмах использовалось простое постукивание пальцами.

При сравнении вариаций напряжения, которые представляет ритмический материал, была рассчитана средняя интенсивность реакции для всей группы, а также интенсивность отдельных реакций, составляющих ее. Это было сделано главным образом ввиду нестабильной интенсивной конфигурации группы и небольшого количества материала, на котором основаны рисунки . Термин относительный; при установлении отношений интенсивности между несколькими членами группы было рассчитано в среднем не менее десяти последовательных повторений, а в большей части работы - пятидесяти. Этого достаточно, чтобы дать явное преобладание в результатах тем характеристикам, которые действительно являются постоянными тенденциями в ритмическом выражении. Это особенно верно в силу того факта, что на протяжении всех этих экспериментов испытуемый проходил предварительную подготовку до тех пор, пока серия реакций не могла быть легко осуществлена, прежде чем была сделана какая-либо запись процесса. Но когда такой материал анализируется в больших и меньших сериях последовательных групп, количество реакций, на которых основано каждое среднее значение, уменьшается наполовину, на три четверти и так далее. В таком случае преобладающие интенсивные отношения могут быть нарушены и преобразованы следующим фактором вариации. Когда конкретной реакции случайно была придана неправильная интенсивность, наблюдается тенденция компенсировать ошибку за счет увеличения интенсивности следующей реакции или реакций. Это указывает, возможно, на наличие ощущения высокой ценности всей группы как единого целого и попытки сохранить ее надлежащие отношения неизменными, несмотря на неспособность обеспечить точную координацию между компонентами. Но такой процесс компенсации, исчезновение которого следует искать в любом длинном ряду, может перенести относительные значения акцентированных элементов в двух соседних группах, когда принимается во внимание лишь небольшое количество реакций, и заставить казаться, что они получают основное ударение, которое теоретически должно получать второстепенное, и которое, более того, на самом деле получает такое незначительное ударение, когда рассматривается значение всей группы, а не только того члена, который получает формальное ударение.

Количественный анализ интенсивных отношений начинается с тройных ритмов, поскольку его первоначальной целью было сравнение относительных напряжений безударных элементов ритмической группы. Эти значения для трех форм по отдельности приведены в таблице XXII., в которой значение элемента с ударением в каждом случае представлено единицей.

ТАБЛИЦА XXII.

Ритм.	первый такт.
Дактилический,	1.000
Амфибрахиальный,	0.488
Анапестический,	0.479

Дактилическая форма характеризуется прогрессирующим снижением интенсивности по всему ряду элементов, составляющих группу. Однако скорость снижения не является непрерывной. Наблюдается заметное разделение на две степени интенсивности: элемент, получающий акцентное ударение, стоит отдельно, а элементы, не имеющие акцента, объединяются в единую естественную группу, как показано в следующих соотношениях: первый интервал к третьему, 1.000: 0.349; второй интервал к третьему, 1.000: 0.879. Следовательно, нельзя сказать, что в такой ритмической форме присутствуют две величины: акцентированный элемент и два

недифференцированных элемента, которые являются безударными. Ибо среднее значение основано не на запутанной серии отдельных записей, а последовательно представлено тремя из четырех испытуемых, причем четвертый меняет соотношение второго и третьего элементов на противоположное, но приближается к эквивалентности более близко, чем любой другой реактор (пропорциональные значения для этого испытуемого равны 1.000; 0.443; 0.461). Более того, этот реактор был единственным музыкально подготовленным испытуемым в группе, и тем, у кого способность придерживаться логических инструкций эксперимента, по-видимому, была определенно самой высокой.

При амфибрахической форме среднее значение снова показывает три степени интенсивности, трое из четырех испытуемых соответствуют одному и тому же типу, в то время как у четвертого относительные значения первого и третьего интервалов меняются на противоположные. Начальный элемент является самым слабым в группе и конечным по средней интенсивности, соотношение для всех испытуемых находится в соотношении 1.000: 1.124. Амфибрахический такт начинается слабо и заканчивается сильно, и таким образом приближается, можно сказать, к ямбическому типу.

При анапестической форме все еще сохраняются три степени интенсивности, трое из четырех испытуемых дают стабильные результаты; а порядок относительных значений является простым обратным порядку дактилической формы. В каждом случае представлена единственная кривая; дактиль непрерывно удаляется от начального ударения в непрерывном нарастании, анапест непрерывно движется к конечному ударению в непрерывном нарастании. Но в анапестической форме, так же как и в дактилической, наблюдается явная двойственность в расположении элементов внутри группы, поскольку два безударных ритма, как и прежде, попадают в одну естественную группу, в то время как акцентированный элемент выделяется своей широко дифференцированной величиной. Соотношения следующие: первый интервал ко второму - 1.000:1.009; первый интервал к третьему - 1.000:2.084.

Значения трех элементов, рассматриваемых независимо от акцентного ударения, следующие: первое - 1.000; второе - 1.001; третье - 0.995. Характерного преобладания из-за первичности позиции, как в случае относительной длительности, не наблюдается. Максимальное значение достигнуто во втором элементе. Это происходит из-за взаимодействия двух факторов, а именно близости акцентного ударения, которое ни в коем случае не отделяется от этого срединного положения элементом безударного ударения, и относительной трудности выражения амфибрахиальных ритмов. В этой связи большое значение имеют абсолютные значения реакций в трех формах. Их сравнение стало возможным благодаря тому факту, что в ходе экспериментов не производилось никаких изменений в аппаратуре. Они имеют следующие значения: дактилический - 10,25; амфибрахиальный - 12,84; анапестический - 12,45. Постоянная тенденция, когда возникают какие-либо трудности с координацией, состоит в увеличении силы реакций в попытке контролировать формальные соотношения последовательных тактов. Если такой метод различения типов применить к настоящему материалу, то наиболее легко координируемой — наиболее естественной — формой является дактиль; анапест стоит следующим; амфибрахий является наиболее неестественным и труднокоординируемым.

Затем тот же метод анализа был применен к четырехтактным ритмам. Пропорциональные значения интенсивности последовательных реакций для ряда возможных положений акцента приведены в следующей таблице:

ТАБЛИЦА XXIII.

Ударение.	первый удар.
Начальный,	1.000
Вторичный,	0.530
Третичный,	0.470
Окончательный,	0.492

Первая и четвертая формы следуют схожим курсам, каждая из которых отмечена начальным и конечным ударением; но хотя это верно на протяжении всей четвертой формы, в первой форме это происходит из-за преобладания конечного интервала в послужном списке одного человека, и, следовательно, не может считаться типичным. Вторая и третья формы сохраняются на протяжении всего индивидуального среднего значения. Вторая форма показывает максимум, от которого кривая непрерывно опускается в любом направлении; в третьей представлено разделение всей группы на пары, при этом незначительный начальный акцент происходит симметрично с основным акцентом на третьем элементе. Это разделение третьей формы на подгруппы проявляется также в аспекте длительности. Из этой группы отношений можно сделать несколько выводов. Только первая и вторая формы состоят из групп с одним ударением; в третьей и четвертой формах присутствует двойное ударение и, следовательно, составная группировка. Это указывает на то, что положение, на которое приходится ударение, является важным элементом координации ритмической единицы. Когда ударение является начальным или возникает в начале группы, большее количество элементов может быть объединено в простую ритмическую структуру, чем может быть согласовано, если ударение является завершающим или появляется в конце ряда. В этом смысле начальное положение акцента является естественным. Первые две из этих четырехтактных форм имеют дактилическую структуру, к первой добавляется постскриптум, ко второй добавляется префикс изящества. В третьей и четвертой формах трудность согласования начальных элементов безударных привела к замене диподического разделения на анапестическую структуру тройных ритмов с конечным ударением.

Наличие тенденции к начальной акцентуации проявляется при рассмотрении средней интенсивности четырех реакций независимо от положения акцентуатора. Их пропорциональные значения следующие: первое - 1.000; второе - 0.999; третье - 1.005; четвертое - 0.981. Таким образом, в основе всех изменений акцентуации лежит разделение ритмической структуры на блоки из двух тактов, которые по форме являются примитивно хореическими.

Влияние, оказываемое элементом с ударением на соседних членов группы, проявляется в этих формах более четко, чем раньше, когда значения нескольких элементов расположены в порядке их близости к этому ударению и независимо от их положения в группе. Их пропорциональные значения следующие:

ТАБЛИЦА XXIV.

2-е удаление.	1-е удаление.	Ударение.	первое удаление.	2d Удалить.
0.442	0.526	1.000	0.514	0.442

Это усиливающее влияние больше — согласно только что приведенным цифрам — в случае элемента, предшествующего акценту, чем в случае реакции, которая следует за ним. Следовательно, возможно, что положение максимального ударения в предыдущей таблице обусловлено близким средним отношением, в котором находится третья позиция к акцентированному элементу. Эту близость он, конечно, разделяет со второй реакцией группы, но лежащая в основе трохаическая тенденция принижает ценность второй реакции, в то время как преувеличивает ценность третьей. Этот прием примитивного ударения третий элемент группы действительно разделяет с первым, и только на этом основании можно было бы ожидать, что максимальное значение будет достигнуто в начальной позиции, если бы не влияние акцентного ударения на соседних членов группы, которое влияет на значение третьей реакции в большей степени, чем на первую, в соотношении 1.000: 0.571.

Заслуживает внимания средняя интенсивность реакций в каждой из четырех форм — по всем предметам и позициям вместе взятым.

ТАБЛИЦА XXV.

Стресс.	Начальное.
Значение,	1.000

Первая и третья формы, которые включают начальные ударения — в отношении вторичного, а также основного ударения к подгруппам — имеют более низкую среднюю ценность, чем остальные типы, в которых ударения являются окончательными, соотношение, которое указывает, исходя из уже сделанного предположения, на большую легкость и естественность в первых типах. Кроме того, вторая форма, которая, согласно субъективным отчетам, была признана наиболее трудной для выполнения в группе — в той мере, в какой можно сказать, что сложность присуща формам двигательной реакции, которыми относительно легко манипулировать, — это та, которая представляет собой наивысшее значение интенсивности во всей серии.

В следующей группе экспериментов от испытуемого требовалось выполнить серию реакций в группах переменного состава, первая из которых должна была содержать два равномерных удара, вторая - состоять из одной реакции. Этот второй такт с последующим за ним интервалом представляет собой такт, который должен был быть ритмически эквивалентен группе из двух тактов, с которой он чередовался. Таким образом, временные соотношения в серии были оставлены на регулировку реактора. Интенсивные отношения были разделены на две группы; в первой заключительная реакция должна была быть одинаковой по силе с реакцией предыдущей группы, во второй она должна была быть акцентирована.

Абсолютные и относительные значения интенсивности для двух форм приведены в следующей таблице:

ТАБЛИЦА XXVI.

Ритм.	1-й такт.	2-й такт.

Синкопированные такты	13.00	15.12
Без акцента,	1.000	1.175
Синкопированные такты	10.95	11.82
С ударением,	1.000	1.079

Эти средние значения справедливы для каждой отдельной записи и, следовательно, представляют собой тщательно установленный тип. В обеих формах реакция на синкопированный такт подвергается наибольшему напряжению. В первой форме, хотя напряжение относительно меньше, чем во второй, в то же время оно абсолютно больше. Повышается весь набор значений (соотношение средних интенсивностей в двух формах составляет 1,147: 1,000), поскольку уже было обнаружено, что оно повышается в других формах, которые трудно выполнить. Этой причине, несомненно, следует приписать преобладание, поскольку в отчетах каждого субъекта эта форма описывается как неестественная из-за ограничения, которое она накладывает на импульс подчеркнуть конечную реакцию, *т.е.* синкопированный такт.

В следующей серии экспериментов серия реакций включала чередование синкопированного такта, состоящего из одного такта, с полным тактом из трех тактов. В конечном измерении было произведено такое же разделение на ударные и безударные формы, как и в предыдущей группе. Ряды абсолютных и относительных значений приведены в следующей таблице.

ТАБЛИЦА XXVII.

Ритм.	1-й такт.	2-й такт.
Синкопированные такты	9,77	8,96
без акцента,	1.000	0.915
Синкопированные такты	11,57	11,07
С акцентом,	1.000	0.957

Эти средние значения справедливы для каждого испытуемого, у которого синкопированный показатель получает акцентирование, и для двух из трех реакторов, у которых он без акцента. Последняя индивидуальная вариация демонстрирует прогрессивное увеличение интенсивности на протяжении всей серии.

Здесь, как и в предыдущих формах, представлен устоявшийся тип. Не только когда сознательно вводится акцентирование, но и когда предпринимается попытка — и в той мере, в какой осуществляется интроспекция реактора, успешная попытка — поддерживать единообразие реакций полных и синкопированных тактов, акцент на последнем бессознательно усиливается. В акцентированной форме, как и прежде, наблюдается четкое разделение на две степени интенсивности (отношение первых трех элементов к конечной, 1.000: 1.888), в то время как в безударной такого широкого разделения не существует (отношение первых трех элементов к конечной, 1.000: 1.156).

Тип последовательности в каждой из этих форм реакции - трансформированный дактилический, в группу которого теперь следует включить простой четырехтактный ритм с конечным ударением, который, как было обнаружено, следует той же кривой. Группа начинается с незначительного ударения в обеих формах настоящего времени, причем это

ударение больше в безударном, чем в акцентированном типе. Я полагаю, что это преобладание объясняется стремлением подавить естественный акцент на синкопированном такте. В обеих формах значение интенсивности второго элемента меньше, чем у третьего, в то время как интенсивность начальной реакции больше, чем у любого из этих последующих биений. Эту форму наследования я назвал *трансформированной дактилической*. Он придерживается дактилического типа в том, что обладает начальной акцентуацией; он отходит от нормальной дактилической последовательности в инверсии значений второго и третьего членов группы. Такая инверсия не присуща ритмическому типу. Серия из трех тактов, уменьшающихся по интенсивности, представляет естественную дактилию; фактически представленное искажение является результатом близости каждой из этих групп к синкопированному такту, который следует за ней. Я полагаю, что это влияние можно свести к более элементарным терминам. Синкопированный такт используется для обозначения завершения логической последовательности или для привлечения внимания слушателя к поразительной мысли. В обоих случаях он вводится в значимых точках ритмического ряда и представляет собой естественные узлы акцентирования. Искажение смежных тактов следует отнести за счет усиления этого элементарного фактора напряжения, а не за счет второстепенного значения синкопы, поскольку, помимо любого подобного изменения ритмической структуры, мы обнаружили, что реакции, смежные с той, которая получает акцентирующее ударение, притягиваются к ней и увеличиваются в относительной интенсивности.

Дальнейший количественный анализ ритмических последовательностей, включающий сравнение форм последовательных тактов на протяжении высших синтезов стиха, двустишия и строфы, я полагаю, подтвердит эту концепцию изменчивого характера отношений, существующих между элементами ритмической единицы, и зависимости их количественных значений от фиксированных точек и способов структурных изменений, происходящих внутри серии. Мы ожидаем найти непрерывную последовательность дактилей, состоящую из форм, в которых представлено постепенное уменьшение интенсивности от начала до конца ряда (если только мы не должны предполагать, что вся последовательность элементов в стихе приобретает форму в зависимости от точки завершения, к которой он направлен); и когда в какой-либо момент вводится синкопированный такт, мы будем искать искажение этой естественной формы, по крайней мере, в случае непосредственно предшествующего такта, путем инверсии относительных значений второго и третьего элементов группы. Несомненно, будет обнаружено, что эта инверсия влияет как на временные, так и на интенсивные отношения единицы измерения. Мы также должны ожидать, что на соотношение акцентированных и безударных элементов в двухтактных ритмах аналогично повлияет появление синкопированных тактов, и действительно, обнаружим, что их влияние проникает в любой порядок ритма и распространяется на все степени синтеза.

К количественному анализу интенсивных отношений, представленных отбитыми ритмами, следует добавить доказательства, предоставляемые восприятием слуховых типов. Когда путем замыкания электрической цепи, соединяющей телефонную трубку, выдавалась серия однородных по времени и качеству звуков, члены группы из шести наблюдателей без исключения ритмизовали стимулы группами — из двух, трех и четырех элементов в соответствии со скоростью следования — с начальной акцентуацией, как бы часто серия ни повторялась. Когда серия интервалов была дифференцирована во времени таким образом, что каждый чередующийся интервал в одном случае и каждый третий в другом соответствовали оставшемуся интервалу или интервалам в соотношении 2: 1, члены той же группы равномерно

ритмизировали материал в тактах, имеющих конечное акцентирование. В тройных группах амфибрахическая форма (только в отношении временных соотношений, поскольку акцентуация не вводилась) никогда не звучала в естественных условиях. Когда начало серии совпало с инициацией амфибрахической группы, четверым из тех, кто принимал участие в исследовании, удалось сохранить эту форму восприятия на некоторое время, все, кроме одного, потеряли ее в дактилии после нескольких повторений; в то время как оставшиеся два члена вообще не смогли удерживать амфибрахическую форму в сознании.

(*b*) Распределение длительностей.

Исследование этой темы, во-первых, привело к серии экспериментов по изучению влияния, которое введение более громкого звука в серию, в остальном интенсивно однородную, оказывает на видимую форму серии, в пределах которой он происходит. Такая группа экспериментов образует естественную предпосылку к исследованию связи акцентуации с формой ритмической группы. Использованный аппарат был четвертым в уже описанной серии. Звуков, составлявших эту серию, было шесть; из них пять были произведены падением молотка на расстояние 2/8 дюйма; шестой, более громкий звук, был произведен падением на расстояние 7/8 дюйма. В тех случаях, когда интенсивность этого более громкого звука менялась сама по себе, добавлялась третья высота падения в два дюйма. Последовательность звуков задавалась в различных экспериментах со скоростью 2,5, 2,2 и 1,8 секунды. для всей серии. Длительность интервалов, следующих за более громким звуком и (в одном или двух случаях) предшествующих ему, была изменена; все остальные оставались постоянными. Между окончанием и началом серии был больший интервал, чем между парами последовательных звуков. После прослушивания серии испытуемый сообщал о соотношениях, которые, как ему казалось, установились между ее последовательными элементами. Поскольку однократное слушание очень часто производило лишь смутное впечатление из-за того, что сообщалось как состояние неподготовленности, которое делало невозможным для слушающего сформировать какое-либо четкое суждение о таких отношениях и, таким образом, не соответствовало цели эксперимента, принятый метод заключался в повторении каждой серии, прежде чем просить о вынесении суждения. Таким образом, первая последовательность звуков служила одновременно сигналом к появлению второго повторения и подкреплением восприятия его материала.

Чтобы определить направление внимания со стороны наблюдателя, было сообщено, что сравниваемыми факторами были длительности интервалов, прилегающих к более громкому звуку, по отношению к остальным интервалам серии, и что все другие временные и интенсивные значения сохранялись неизменными от эксперимента к эксперименту. С другой стороны, ни в одном случае ни один испытуемый не знал направления или природы изменения тех величин, относительно которых он должен был вынести суждение. Всего в исследовании приняли участие пять испытуемых, C., E., F., H. и N. Из них C. имели только музыкальную подготовку. В таблицах и диаграммах интервал, предшествующий более громкому звуку, обозначается буквой B, следующий за ним — буквой A. Итоговые значения — суждения или ошибки - обозначаются буквой T, а ошибки - буквой E. Знак "+" указывает на то, что интервал, на котором он стоит, оценивается как больший, чем остальные интервалы серии, знак "=" - что он оценивается как равный, а знак "-" - что он оценивается как меньший.

Первая серия изменений заключалась во введении вариаций продолжительности интервала, следующего за громким звуком, в виде последовательных приращений. Этот громкий звук был на третьей позиции в ряду. Все интенсивные соотношения и продолжительность интервала, предшествующего более громкому звуку, остались неизменными. Результаты эксперимента представлены в следующей таблице.

ТАБЛИЦА XXVIII.

С В
т
н
о
ш
е
н
и
е

А

к

д
р
у
г
и
м

и
н
т
е
р
в
а
л
а
м
.
+ = -
1 2 2
.
0
0
0

:

0
.
6
2
5
1 4 2
.
0
0
0

:

0
.
6
6
6
1 5 3
.
0
0
9

:

0
.
7
1
4
1 5 4
.
0
0
0

:

0
.
7

7
0
1 1 5
.
0
0
0

:

0
.
8
3
3
И 1 1
т 7 6
о
г
и
,

Значение интервала, следующего за более громким звуком, указывается правильно в восьми случаях из тридцати; значение интервала, предшествующего ему, указывается правильно в шестнадцати случаях из тридцати. Влияние, которое такое изменение интенсивности, вносимое в отдельную точку серии звуков, оказывает на видимое соотношение соседних интервалов с интервалами остальной серии звуков, неравномерно распределено между тем, что предшествует, и тем, что следует за ним, но влияет на последнее чаще, чем на первое, в соотношении (с учетом широты для будущей коррекции) 2:1. В случае интервала А ошибка заключается в недооценке в двадцати семи случаях; ни в одном из них это не ошибка завышения. В случае интервала В ошибка заключается в завышении оценки в семнадцати случаях и в недооценке в двух. Влияние введения такого более громкого звука, следовательно, заключается в уменьшении кажущейся продолжительности интервала, который следует за ним, и увеличении кажущейся продолжительности интервала, который ему предшествует. Иллюзия более выражена и неизменна в случае интервала, следующего за более громким звуком, чем в случае интервала, предшествующего ему, причем доля таких характерных неправильных толкований в общем количестве суждений в обоих случаях составляет для А 77%; для Б 54%. Влияние на интервал А очень сильное. Во второй группе, где отношение этого интервала к другим в серии составляет 3:2, все равно считается, что он равен этим другим в 50% случаев. случаев, и меньше в 35 процентах случаев. Кроме того, эти цифры не дают исчерпывающего выражения всему количеству ошибок, которые могут быть представлены в зарегистрированных суждениях, поскольку не учитываются большие и меньшие значения, а только изменение знака; и интервал может быть недооценен и все же будет сообщен большим, чем остальные интервалы серии, в группе экспериментов, в которых отношение рассматриваемого интервала к этим оставшимся интервалам варьировалось от окрестности эквивалентных значений до того, в котором одно было вдвое больше другого. Если приблизительным образом ввести

количественную оценку ошибок путем переноса от любого одного знака к соседнему с ним (*например, от* - к = или от = к +), равному *единице*, и от одного крайнего знака к другому, равному *двум*, разница во влиянии, оказываемом на два интервала, станет еще более очевидной, поскольку ошибки тогда будут иметь суммарные (количественные) значения A 46 и B 19, или отношение 1.000: 0.413.

Затем положение более громкого звука в серии из шести было изменено, при этом все остальные условия поддерживались одинаковыми на протяжении всей серии экспериментов. Серия интервалов имела следующие относительные значения: A - 0,900; B - 1,100; все остальные интервалы - 1,000. Самый громкий звук был произведен при падении на 0,875 дюйма; все остальные - при падении на 0,250 дюйма. Более громкий звук раздавался последовательно в первой, второй, третьей, четвертой и пятой позициях ряда. В первой из этих форм, конечно, следует помнить, что интервала B не существует. Результаты эксперимента приведены в следующей таблице:

ТАБЛИЦА XXIX.

Положение в ряду	видимых значений. B	
+		=
1		
2		2
3		1
4		1
5		0
Итогов,		4

Общее количество оценок - 113; Ошибок (B = 31), A = 57.

Относительно скудные результаты, изложенные в предыдущем разделе, подтверждаются в настоящей серии экспериментов. То, что такое изменение интенсивности, вносимое в недифференцированный в остальном слуховой ряд, хотя и влияет на временные значения как предыдущего, так и последующего интервалов, оказывает гораздо большее влияние на последний, чем на первый, здесь так же очевидно, как и в предыдущем тесте. Количество ошибок, независимо от степени, для двух интервалов составляет: B - 82,3% от общего числа суждений; A - 90,7%. Когда среднее и крайнее смещения знаков оцениваются на количественной основе, приведенной выше, эти проценты становятся B, 64,5; A, 90,7 соответственно — соотношение 0,711:1,000.

Направление ошибки, аналогично, такое же, как в предыдущем разделе. Поскольку фактические значения двух интервалов здесь повсюду имеют экстремальный знак — один всегда больше, другой всегда меньше — различимы только ошибки, которые лежат в одном направлении . Иллюзии, лежащие в этом направлении, будут четко проявлены, поскольку введенные различия в интервале в каждом случае превышают порог различения, когда устранен мешающий элемент вариаций интенсивности и серия звуков стала интенсивно

однородной. В случае тенденции недооценивать B или переоценивать A ошибки не будут показаны. Однако, как показывают результаты, с этой проблемой здесь не придется сталкиваться, поскольку зафиксировано соотношение 82,3%. ошибок в оценке интервала B и 90,7%. при оценке интервала A все первые являются ошибками завышения, все вторые - недооценки.

Влияние положения в ряду на эффект, оказываемый таким изменением интенсивности в отдельном элементе, может быть установлено только ориентировочно. Количество экспериментов с более громким звуком в пятой позиции было меньше, чем в других случаях, и связь, которая там обнаруживается, не может быть полностью сохранена. Возможно также, что количество интервалов, следующих за тем, относительно которого должно быть вынесено суждение, и с которым этот интервал может быть сравнен, оказывает влияние на точность вынесенного суждения. Если мы абстрагируемся от этого последнего набора результатов, то проявляющаяся тенденция направлена на повышение точности восприятия сравнительной длительности от начала до конца серии, тенденция, которая проявляется более заметно в соотношениях интервала, предшествующего более громкому звуку, чем в соотношениях интервала, следующего за ним. Этот вывод основан на последовательности значений, которые представляет соотношение ошибок к общему количеству суждений, как показано в прилагаемой таблице.

ТАБЛИЦА XXX.

Процент ошибок для каждой позиции.

Интервал.	*I*	*II*
Б.		83,3
А.	85,7	91,6
Б.		73,3
А.	85,7	91,6

Затем было рассмотрено отношение величины увеличения интенсивности, вносимого в единственную позицию в такой серии, к величине ошибки, вызванной этим при восприятии соседних интервалов. Были проведены две серии экспериментов , в каждой из которых пять звуков были одинаковой интенсивности, в то время как один, возникший в середине серии, был громче; но в одной из серий этот более громкий звук был вызван падением молотка на расстояние 0,875 дюйма, в то время как в другой пройденное расстояние составляло 2,00 дюйма. В обоих случаях глубина падения оставшихся молотков составляла равномерно 0,25 дюйма. Результаты приведены в следующей таблице:

ТАБЛИЦА XXXI.

Отношение	Интервал

ие интервала В к интервалу А. + 1,000 : 1,0000,9

л В. 10,875 дюйма

= 0

2

0
9

:
1
,
0
0
0
0
0 0
,
8
3
3

:
1
,
0
0
0
0
0 0
,
7
7
0

:
1
,
0
0
0
0
0 0
,
7
1
4

:
1
,
0
0
0
0

Итогов,	2
Т.е.,	2
Т.Д., и	6,6%
процентны,	

1Интервал В в этих экспериментах имеет ту же продолжительность, что и все остальные, но следует за более громким звуком; следовательно, суждения во второй колонке верны.

И снова обнаруживается заметно большее влияние повышенной интенсивности на следующий интервал, чем на предыдущий: процент ошибок составляет для В (обе интенсивности) 21,6%; для А - 56,6%. Кроме того, в этих последних экспериментах направление ошибки более определенно в случае интервала А, чем в случае интервала В.

Влияние изменений интенсивности на величину производимой ошибки поразительно. Для сравнения использовались только два значения интенсивности, но результаты последующей работы в различных других аспектах общего исследования показывают, что эта корреляция справедлива для всех тестируемых диапазонов интенсивностей и что величина недооценки интервала после более громкого звука, вносимого в однородный ряд в остальном, является функцией превышения первого над вторым. Этот закон справедлив, но не с одинаковой строгостью, для интервала, предшествующего более громкому звуку. Что касается этих записей, влияние такого увеличения интенсивности более заметно в случае интервала В, чем в случае интервала А. Следует, однако, отметить, что абсолютный процент ошибок в случае А в

несколько раз выше, чем в случае B. Я прихожу к выводу, что A гораздо более чувствителен к таким воздействиям, чем B, и что здесь представлено, при переходе от интенсивности I. к интенсивности II., повышение условий, при которых влияние более громкого звука на B впервые отчетливо ощущается — то есть появление порога — и что скорость проявляющихся изменений может не сохраняться для более высоких интенсивностей.

Наконец, скорость, с которой звуки серии следовали друг за другом, варьировалась, чтобы определить отношение величины оказываемого влияния к абсолютной величине интервалов, на которые оно оказывало влияние. Были приняты три темпа, при этом вся серия звуков занимала соответственно 2,50 секунды, 2,20 секунды и 1,80 секунды. Результаты суммированы в следующей таблице:

ТАБЛИЦА XXXII.

Отношение интервала B к интервалу	Частота: 2,5 секунды.

A
.
+ =
1 2
.
0
0
0

:

1
.
0
0
0
0
0 0
.
9
1
7

:

1
.
0
0
0
0
0 1
.
8
4
6

:

1
.
0
0
0
0
0 1
.

7
8
6

:

1
.
0
0
0
0
0
.
7
3
3

:

1
.
0
0
0
0
0
.
6
8
7

:

1
.
0
0
0
И 4
т
о
г
о

Эти результаты преобразуются в проценты от общего числа судебных решений в следующей таблице:

ТАБЛИЦА XXXIII.

Вероятность успеха.		В
+	=	-
2,5	секунды	10
2,2	"	36
1,8	"	43

В случае интервала A направление кривой ошибки изменяется при переходе от скорости II. к скорости III. В случае интервала B увеличение является непрерывным.

Это увеличение процента ошибок, кроме того, явно направлено на усиление завышения интервала B, как показано в процентах случаев, в которых этот интервал оказался больше, чем остальная часть ряда для каждого из трех показателей.

Если эти три частоты объединить в один набор результатов, разница в эффектах, производимых в интервале, следующем за более громким звуком, и в том, который предшествует ему, снова становится очевидной. Это сделано в таблице ниже.

ТАБЛИЦА XXXIV.

Соотношение	Б			А				Б			А		
+	=	-	+	=	-	т. е.	ТиДжей	%	т. е.	ТиДжей	%	
И.	2	20	2	0	12	12	2	24	8.5	12	24	50.0
второй.	5	18	2	4	16	5	5	25	20,0	21	25	84,4
III.	10	22	0	9	19	4	10	32	31,0	23	32	72,0
IV.	13	18	2	20	9	8	13	33	39.0	17	37	46.0
V.	8	8	0	12	0	4	8	16	50.0	4	16	25.0
.	7	9	1	13	1	3	7	17	41,0	4	17	24,0

Завышение интервала перед более громким звуком также имеет тенденцию увеличиваться по мере фактического увеличения продолжительности интервала, следующего за этим звуком, по сравнению с другими интервалами серии.

Таким образом, обнаруживается, что форма, которую представляют ощутимые временные соотношения такой ограниченной серии звуков, тесно зависит от интенсивного преобладания определенных элементов внутри нее, от степени повышенного напряжения, которое получают такие элементы, от их локального положения в серии и от скорости, с которой стимуляции следуют одна за другой. Знание этих фактов подготавливает нас ко всему ряду взаимосвязей, проявляющихся в специальных количественных исследованиях, о которых сообщается в следующих разделах. В первом из них представлены временные соотношения, возникающие между последовательными реакциями различных типов ритма, обсуждавшихся в предыдущем разделе этой части, а именно в разделе, посвященном распределению интенсивностей.

В первой группе реакций последовательность не должна была ни акцентироваться сознательно, ни разделяться на группы введением пауз. От реактора требовалось только представить это как последовательность непрерывно повторяющихся двухтактных групп, причем способ определения групп, будь то путем подсчета или иным образом, был оставлен на его собственное усмотрение. Экспериментальная группа состояла из пяти испытуемых.

В следующей таблице представлены количественные результаты анализа материала в серии из десяти последовательных пар реакций на основе единицы как значения первого элемента.

ТАБЛИЦА XXXV.

Количество.	*Я*
Целую порцию,	1.000
Первая порция,	1.000
Вторая порция,	1.000

В пределах расчета не наблюдается никаких прогрессивных изменений ни в ускорении, ни в замедлении, ни в целом, ни со стороны отдельных реакторов. В более узких диапазонах непостоянство периодов очень заметно, а их вариации носят четко выраженный ритмический характер. Продолжительность суммарных тактов из двух ударов попеременно то длиннее, то короче, среднее значение их значений представляет собой соотношение 1.000:0.847. Порядок такого расположения, а именно, что более длинный период предшествует более короткому в большей группе, вытекает из того факта, что измерения последовательно начинались с начальной реакции серии.

Анализ составляющих интервалов группы единиц, как показано во второй и третьей строках таблицы, выявляет существование сложного подчиненного ритма. Два компонента ритмической группы не увеличивают и не уменьшают одновременно временную ценность при составлении чередующихся длинных и коротких тактов беглого ритма. Движение включает в себя двойное компенсирующее ритмическое изменение, при котором два элемента одновременно находятся в противоположных фазах друг другу. Мера, представляющая большой первый интервал, всегда содержит второстепенную секунду; мера, вводимая младшим первым интервалом, завершается большой секундой. Соотношения этих двух серий периодических изменений сами по себе явно должны отличаться. Их значения для первого интервала измерения составляют 1.000: 1.214; а для второго интервала 1.000:0.764. Большая ритмическая дифференцированность отмечает второй из двух интервалов; следовательно, от вариаций этого второго интервала зависит появление того большего ритма, который характеризует серию. Соотношения этих первичных интервалов поддерживаются менее последовательно, чем соотношения ритмических тактов, построенных на их основе. Следует отметить, что в обоих интервалах существует тенденция к увеличению величины разницы между значениями в альтернативных группах по мере выполнения подсечки. Это изменение я интерпретировал как указание на прогрессивное определение в процессе ритмизации, зависящее от увеличения координации и дифференциации реакций по мере продвижения серии.

Следующим в серии было введено простое ударение на чередующихся элементах, образующее простую хореическую такту, повторяющуюся без перерыва. Далее следуют количественные результаты, оформленные так же, как в предыдущем эксперименте.

ТАБЛИЦА XXXVI.

Количество.	*Я*
измеряю,	1.000
1-й ряд,	1.000
2-й ряд,	1.000

Здесь снова нет постепенного ускорения или замедления. Ритмическая дифференциация альтернативных тактов очень незначительна — среднее отношение первого такта ко второму составляет 1.000: 0.993, — но имеет тот же тип, что и в предыдущем. Превышение степени этой дифференциации, представленной первым типом реакции, над вторым, может быть связано с наличием тенденции придавать ритмический характер такой серии реакций, которая, будучи запрещенной в одной форме — интенсивном ударении, — находит выражение в замене ее временной формой дифференциации.

В этом хорейическом ритме фазы изменения составляющих интервалов такта совпадают, и их показатели дифференциации почти идентичны друг другу. Их значения для первого равны 1.000: 0.979; а для второго - 1.000:0.995. Более высокий индекс соответствует первому интервалу, а именно тому, который следует за акцентированным тактом такта и указывает на то, что ритмическое изменение обусловлено главным образом дифференциацией элемента, на который приходится ударение.

В ямбических тактах, выбитых аналогичным образом, также не наблюдается ни ускорения, ни замедления в процессе постукивания. Временная дифференциация альтернативных мер имеет ту же степень, что и в предыдущей группе, а именно 1.000:0.991. пропорциональные количественные значения меры и составляющих ее интервалов, взятые сериями из десяти последовательных повторений, следующие:

ТАБЛИЦА XXXVII.

Количество.	*Я*
измеряю,	1.000
1-й ряд,	1.000
2-й ряд,	1.000

Чередование большей и меньшей длительности в ритмических группах происходит из-за изменения временного значения только второго интервала, при этом индекс среднего изменения в первом элементе равен нулю. То есть больший показатель нестабильности снова присущ тому элементу, который испытывает напряжение. Хотя это справедливо на протяжении всех этих экспериментов, величина разницы здесь вводит в заблуждение, поскольку из-за меньшего абсолютного значения первого интервала пропорциональная величина изменений внутри него, которые остаются незарегистрированными, больше, чем в случае второго интервала.

В целом, более крупные временные вариации хорейских и ямб-ритмических форм слишком незначительны, чтобы быть значимыми, если брать их по отдельности. Свидетельство ритмичного воздействия в такой серии реакций, которое сильно выражено в безударной форме, тем не менее подкрепляется этими незначительными, но гармоничными результатами.

Пропорциональные значения вариаций альтернативных тактов для ударных и безударных элементов приведены в следующей таблице, в которой объединены цифры для хорейской и ямбической форм:

ТАБЛИЦА XXXVIII.

Интервал.	*Я*
с ударением,	1.000
Unacc.	1.000

Возможно, стоит отметить, что в этой таблице в акцентированных элементах проявляется еще более высокий ритмический синтез правильной формы, если цифры представлены сериями из четырех последовательных пар реакций.

В рассматриваемой далее группе тройных ритмов — дактилическом, амфибрахиальном и анапестическом — каждый тип представляет собой увеличение продолжительности единичной группы между началом и концом серии, но без какой-либо регулярной кривой, соединяющей эти термины. Ни средние результаты, ни результаты отдельных испытуемых нигде не показывают уменьшения продолжительности прослушивания. Пропорциональные результаты для каждой из трех форм ритма и их средние значения приведены в следующей таблице.

ТАБЛИЦА XXXIX.

Ритм.	*Я*
Датил.,	1.000
амфибий.,	1.000
Анап.,	1.000
Среднее значение,	1.000

Когда все типы и предметы объединяются таким образом, суммирование этих непостоянных задержек представляет собой резко дифференцированные термины и кривую, не преобразованную ни в одной точке.

Отдельный анализ компонентов ритмической группы показывает, что для дактилической формы значительное увеличение продолжительности наблюдается только в одном из трех интервалов, а именно в том, который следует за элементом, получающим акцентное ударение. Ниже приведены пропорциональные значения для этих интервалов.

ТАБЛИЦА XL.

Интервал.	*Я*
Первый,	1.000
Второй,	1.000
Третий	1.000

Поскольку прогрессивное изменение не охватывает всю меру, а затрагивает только одну составляющую, имеющую ярко выраженный функциональный характер, процесс изменения становится непохожим на процесс истинного замедления. В таком случае, если увеличение длительности ограничено одним элементом и происходит параллельно изменениям в

одновременном варианте другого порядка, мы должны рассматривать их как функционально связанные и, следовательно, интерпретировать последовательно увеличивающиеся периоды времени, занимаемые ритмическими тактами, как не представляющие реального замедления темпа. Мера относительного темпа в таком случае состоит в соотношениях последовательных длительностей ритмических единиц после вычитания этого элемента увеличения из-за этого постороннего источника. Здесь, поскольку увеличение ограничивается тем членом группы, который получает акцентуационное ударение, и поскольку усиление акцентуации обычно сопровождается увеличением следующего интервала, представленные изменения действительно соответствуют условиям прогрессивно увеличивающегося акцентуирования ритмической группы, и я думаю, что это, несомненно, следует отнести к этому происхождению. Следует отметить, что конечный интервал также немного увеличивается, в то время как медиана также незначительно уменьшается по мере продвижения серии.

При амфибрахической форме изменения, проявляющиеся в составляющих единичной группы, более неясны. Прогрессирующего замедления акцентированного элемента не наблюдается. В начальном и заключительном интервалах разница в продолжительности между первым и последним членами серии невелика и проявляется на ранних этапах процесса. Если мы предположим общее применение законов изменения, представленных в предыдущем разделе, то здесь должны присутствовать два фактора, влияющих на определение представленных отношений, а именно факторы положения и акцента. Уменьшение акцентного ударения на среднем интервале устраняет один из двух факторов постепенного уменьшения этого элемента и заменяет его фактором увеличения, тем самым устраняя кривую изменений; в то же время это уменьшает изменения, происходящие в ограничивающих интервалах группы, удаляя ударение с первого и за счет ближайшего расположения собственного ударения, имеющего тенденцию к сокращению последнего интервала.

Исходя из того же предположения, при анапестической форме ритма следует ожидать преувеличения прогрессирующего увеличения конечного интервала вместе с дальнейшим сокращением продолжительности начального; поскольку из-за снижения акцента на конечном интервале объединяются два фактора увеличения, в то время как в начальном, который непосредственно следует за акцентированным интервалом в серии, появляется положительный фактор уменьшения. На самом деле это тип изменения, представленный количественными соотношениями, которые приведены в виде пропорциональных значений в следующей таблице.

ТАБЛИЦА XLI.

Интервал	*I*
Первый,	1.000
Второй,	1.000
Третий,	1.000

Между своим первым и последним членами первый интервал демонстрирует отклонение несколько меньшее, чем у предыдущего ритма, от скорости изменения, которая характеризует дактилический тип; но если в каждом из трех случаев взять средние значения всей серии интервалов, будет ясно видно, что прогрессирующее сокращение продолжается при переходе

от второй формы к третьей. Прилагаемые цифры дают эти средние значения в виде долей первого интервала в ряду.

ТАБЛИЦА XLII.

Ритм.	1-е выступление.	
Дактилический,	1.000	:
Амфибрахиальный,	1.000	:
Анапестический,	1.000	:

Здесь для сравнения собраны соотношения различных интервалов в трех формах:

ТАБЛИЦА XLIII.

Ритм.	1-й интервал.
Дактилический,	1.000 : 1.231
Амфибрахиальный,	1.000 : 1.045
Анапестический,	1.000 : 1.050

Анализ факторов акцентного ударения и положения в ритмической группе изолированно друг от друга подтверждает уже сделанные предположения относительно их влияния на определение формы ритмической единицы. Таблица XLIV. демонстрирует серию временных изменений, происходящих в акцентированных и безударных интервалах, соответственно, для трех объединенных форм и, следовательно, независимо от положения в группе.

ТАБЛИЦА XLIV.

Интервал	I
с ударением.	1.000
безударный,	1.000

Аналогично, в таблице XLV. приведены пропорциональные значения ряда интервалов в порядке их расположения в группе и независимо от акцентного ударения:

ТАБЛИЦА XLV.

Интервал	I
Первый,	1.000
Второй,	1.000
Третий,	1.000

Первая таблица ясно показывает преобладание увеличения ударного элемента над средним значением всех безударных элементов ряда; последняя показывает независимость увеличения начального и конечного, а также уменьшения медианного интервала от какого-либо отношения к положению акцентного ударения. Таким образом, как интенсивное акцентирование, так и разграничение последовательных групп, по-видимому, являются факторами определения ритмической единицы. Те типы, которые либо отмечены более сильным акцентом, либо разделены более длительными паузами, воспринимаются более отчетливо и легче удерживаются вместе, чем те, в которых акцент слабее или пауза относительно меньше. Отсюда

следует, что общий набор изменений, которые представляют собой эти серии реакций, являются факторами процесса определения ритмической обработки постукивания и не обусловлены каким-либо прогрессивным изменением элементарных временных соотношений в серии.

Цифры для тактов в четыре удара являются неполными. Они показывают увеличение средней продолжительности группы от первой до последней серии в трех из четырех форм, а именно в тех, которые имеют начальный, вторичный и конечный стресс.

Из относительных количеств, вносимых несколькими элементами в общее прогрессивное изменение тактов в первой форме, наименьшее отмечается на тех интервалах, которые следуют за ударами без акцента, наибольшее - на тех, которые следуют за ударами с ударением; среди последних, которые показывают большее увеличение, на которые приходится основное ударение, то, на которое падает вторичное, подсознательное ударение, показывает меньшее; и из двух подгрупп, содержащих эти ударения, та, в которой встречается мажорное ударение, вносит гораздо больший вклад в прогрессивное изменение, чем та, которая содержит минор.

При сравнении фаз акцентированных и безударных элементов, независимо от их положения в ритмической группе, обнаруживаются те же функциональные различия, что и в случае тройных ритмов. Их количественные соотношения приведены в следующей таблице.

ТАБЛИЦА XLVI.

Фаза.	*Я*
с ударением.	1.000
Не соответствует.,	1.000

Причина кажущейся задержки, как и прежде, заключается в изменении, происходящем преимущественно в акцентированных элементах ритма, и эта прогрессивная дифференциация, как следует из приведенных выше результатов, затрагивает также соседние элементы безударного звучания, в целом представляя собой процесс, который более естественно интерпретировать как функциональное сопровождение прогрессивного определения при ритмической обработке материала, чем как признак первичной временной задержки.

Вклад нескольких интервалов в зависимости от положения в ряду и независимо от акцентного ударения приведен в следующей таблице.

ТАБЛИЦА XLVII.

Интервал	*I*
Первый,	1.000
Второй,	1.000
Третий,	1.000
Четвертый,	1.000

Здесь представлено ритмическое чередование, причем вклад первого и третьего элементов намного опережает вклад второго и четвертого. Значения второстепенной пары почти равны; из мажорной третья превышает первую. Согласно уже сделанному предположению, это указывало

бы на существование в этих точках узлов естественного усиления, из которых второй отмечает максимум, достигнутый в данной серии.

Определение относительных значений времени для акцентированных и безударных интервалов было затем предпринято путем косвенного экспериментирования, в котором аффективный аспект переживания исключался из рассмотрения, и учитывалось только восприятие количественных изменений продолжительности последовательных интервалов. Исходя из хорошо известного наблюдения, что если каждый чередующийся элемент однородного во времени слухового ряда будет подвергаться повышенному ударению, то весь ряд объединится в последовательные группы из двух элементов, в которых более громкий звук предшествует , а более слабый следует за ним, в то время как интервал, следующий за безударным звуком и, следовательно, разделяющий соседние группы, будет казаться большей продолжительностью, чем интервал, следующий за акцентированным элементом, исследование проводилось с использованием метода правильных и неправильных случаев с серией изменяющихся значений времени для двух интервалов, чтобы определить количественное соотношение двух длительностей, необходимое для создания впечатления временной однородности звука. сериал.

Тестировались только две ритмические формы, хорейская и дактилическая, поскольку без фактического значительного увеличения интервала, следующего за более громким звуком, с самого начала невозможно было воспринять серию как ямб или анапестику. Стимулы подавались механизмом № 4, расстояние падения составляло 2/8 и 7/8 дюйма соответственно для звуков без акцента. Серия изменений включала экстремальные пропорциональные значения длительности двух интервалов в 0,714 и 1,769. В исследовании приняли участие шесть человек. В следующей таблице приведен процент случаев, в которых интервал, следующий за элементом без акцента, был оценен соответственно большим, равным или меньшим интервалу, следующему за элементом с ударением, для каждого из рядов соотношений, представленных временными значениями интервалов в хореическом ритме.

ТАБЛИЦА XLIX.

Соотношение безударного и ударного интервала.	Интервал без акцента оценивается как					
	+		=		-	
1.000 : 1.769	0.0	в процентах.	100.0	в процентах	0.0	в процентах.
1.000 : 1.571	12.5	"	50.0	"	37.5	"
1.000 : 1.400	22.0	"	56.0	"	22.0	"
1.000 : 1.222	16.0	"	84.0	" . "		
1.000 : 1.118	26.0	"	74.0	"		
1.000 : 1.000	61.6	"	38.4	"		
1.000 : 0.895	100.0	"				
1.000 : 0.800	88.8	"	11.2	"		
1.000 : 0.714	100.0	"				

Аномальный процент, который отображается в первом горизонтальном ряду, нуждается в объяснении. Предел возможной дифференциации во временных значениях ударных и безударных интервалов в ритмической группе характерно проявляется не в усилении

восприятия большей продолжительности интервала, следующего за ударным элементом, а в инверсии ритмической фигуры, когда первоначальная хорея исчезает и уступает место ямбической форме группировки, а дактиль заменяется анапестом. В рассматриваемом случае инверсия имела место у всех испытуемых, кроме одного, у которого исходная хореическая форма вместе с ее типичным распределением интервалов осталась неизменной даже при таком большом фактическом несоответствии, о котором идет речь.

Для этой группы наблюдателей и для серии интенсивностей, учитываемых в настоящем эксперименте, распределение значений времени, необходимых для поддержания психологического единообразия, находится вблизи соотношения 1.400:1.000 для интервалов с акцентом и без акцента соответственно, поскольку здесь распределение ошибок в суждениях расположено симметрично относительно точки безразличия. Завышение интервала, следующего за более громким звуком, ни в коем случае не является неизменным. В условиях объективного единообразия суждение о равенстве было вынесено в 38,4% всех случаев. Это не может быть однозначно истолковано как сохранение способности правильно оценивать временные значения двух интервалов при наличии оценки серии как ритмической группы. Ритмическая интеграция стимулов наиболее слаба, когда интервалы, разделяющие их, одинаковы, и поскольку вопрос, задаваемый наблюдателю, неизменно касался кажущейся относительной продолжительности двух интервалов, вполне можно предположить, что слушатели в этих случаях утратили ритмическое восприятие стимулов и рассматривали последовательные интервалы изолированно друг от друга. Иллюзии суждения, которые появляются в этих переживаниях, по существу зависят от восприятия серии звуков в форме ритмических групп. До тех пор, пока сохраняется такое отношение, абсолютно невозможно провести беспристрастное сравнение продолжительности последовательных интервалов. Группа - это единица, которая не может быть проанализирована, пока она продолжает восприниматься как часть ритмической последовательности. Если бы было возможно наблюдение, мы ожидали бы найти решение о непрерывности ритмического восприятия в каждом случае, когда эти искажения нормальной ритмической формы навязываются вниманию. Это решение появляется с опозданием. Если от наблюдателя требуется критически оценить значения последовательных интервалов, внимание с самого начала отвлекается от ритмической группировки и направляется на каждый интервал по мере его появления. Когда такое отношение преобладает, обнаруживаются очень небольшие различия в продолжительности (*например,*, значения 1.000: 1.118 и 1.000:0.895). Но когда это не так, изменения относительной продолжительности, если они не слишком велики для пределов адаптации, поглощаются ритмической формулой и остаются незамеченными, в то время как изменения, выходящие за эти пределы, проявляются в сознании только как появление новой ритмической фигуры. Такие инверсии не полностью ограничены необходимостью сохранения совпадения акцентуации с объективным стрессом. При относительно больших различиях, задействованных в настоящем наборе экспериментов, появившиеся ритмические формы часто игнорировали объективное подчеркивание отдельных групп и более длинных серий. Таким образом, если удлинять второй интервал дактиля, то безударный элемент, предшествующий ему, получает ударение, в то время как фактическое ударение на первом звуке группы остается незамеченным; и в сложной серии из двенадцати ударов молотка вся система ударения может быть перенесена в сознании слушателя путем изменения продолжительности определенных интервалов или даже путем простого увеличения или уменьшения скорости следования.6

В экспериментах с дактилическим ритмом внесенные изменения затронули только начальный и конечный интервалы, причем один был уменьшен пропорционально увеличению другого, так что общая продолжительность группы оставалась постоянной. Цифры, расположенные так же, как в предыдущей таблице, приведены в таблице L.

Процент, приведенный в случае наибольшего соотношения, основан на отчетах только двух испытуемых, одного из которых исключительный наблюдатель прокомментировал в связи с двухтактными ритмами; для всех остальных участников анапестическая форма уже заменила дактилическую. Распределение значений, которое поддерживает психологическое единообразие в этой ритмической фигуре, лежит между соотношениями 1.166, 1.000, 0.800 и 1.250, 1.000, 0.755, поскольку в этой области соотношение ошибок в суждениях с обеих сторон становится обратным. Следовательно, две ритмические формы не представляют существенных различий7 в отношениях, которые поддерживают психологическое единообразие. Подробное сравнение распределения суждений в двух случаях выявляет более высокий процент положительных и отрицательных суждений и более низкий процент суждений о равенстве во всех изменениях отношения в дактилической форме, чем в хорекской. Это, по-видимому, указывает на большую ритмическую интеграцию в первом случае, чем во втором. С одной стороны, иллюзия изоляции от соседних групп больше в каждой точке, в которой промежуточный интервал фактически сокращается ниже значения любого из внутренних интервалов в дактилическом ритме, чем в хореическом; а с другой стороны, чувствительность к различиям во всей серии в случае хореи меньше, чем в случае дактиля, если мы можем принять более высокий процент случаев, в которых в первом ритме не было проведено различения, за отрицательный показатель такой чувствительности.

ТАБЛИЦА L.

Соотношение безударного и ударного интервала.	Интервал без акцента оценивается как					
	+		=		-	
1.000 : 2.428					100.0	в процентах
1.000 : 2.000	20.0	в процентах.	33.3	в процентах	46.7	"
1.000 : 1.666	33.2	"	23.9	"	42.9	"
1.000 : 1.400	39.0	"	46.0	"	15.0	"
1.000: 1.182	60,0	"	37,2	"	2.8	"
1.000 : 1.000	85.4	"	12.2	"	2.4	"
1.000 : 0.846	89.2	"	10.8	"		
1.000 : 0.714	100.0	"				
1.000 : 0.660	96.0	"	4.0	"		

Увеличение числа встречающихся инвертированных форм в процентах согласовано в следующей таблице с последовательным увеличением разницы между ударными и безударными интервалами в группе:

ТАБЛИЦА LI.

Ритм. 2.428

Хорейский,

Датилический, 93.6

Эти цифры подтверждают предыдущие выводы. Дактилическая фигура сохраняется при наличии гораздо больших различий в относительной длительности ударных и безударных интервалов, чем в хореической. В последнем случае инверсии не только появляются раньше в серии, но и становятся (практически) исключительным способом восприятия в тот момент, когда трансформации подверглись не пятьдесят процентов дактилей. На определенной стадии процесса тенденции к двум формам восприятия уравновешивают друг друга, так что при малейшем изменении направления внимания ритмическая фигура переворачивается и безразлично возвращается к первоначальной форме. Эти точки определяются, в случае двух ритмов, о которых здесь сообщается, следующими (или промежуточными) соотношениями: хорейско-ямб, (1.400-1.571): 1.000; Дактилико-анапестический, (1.666-2.000): 1.000.

Временные условия такого равновесия являются строгой функцией степени акцентуации, которую представляет ритмическая группа. Следовательно, местоположение точки безразличия должно определяться независимо для каждого интенсивного значения, через которое может проходить акцентированный элемент. Его изменения приведены для пяти таких приращений в следующей таблице, в которой значения различных интервалов представлены как пропорции абсолютных величин, которые появляются в первом, или недифференцированном ряду.

ТАБЛИЦА LII.

Интенсивная форма.

1/8	1/8
3/8	1/8
7/8	1/8
15/8	1/8
24/8	1/8

IV. СОЧЕТАНИЕ РИТМИЧЕСКИХ ГРУПП В ВЫСШИХ СИНТЕЗАХ И ИХ ЭКВИВАЛЕНТЫ.

При разработке высших ритмических форм сочетание формально идентичных групп является скорее правилом, чем исключением, поскольку в поэтических структурах определение метрической формы и поддержание ее надлежащих отношений зависят от явного преобладания ее собственного особого типа над локальными вариантами. При экспериментальном исследовании составных ритмических форм впервые были рассмотрены временные соотношения структур, представляющих такое сходство в составляющих их группах. При проведении исследования единообразно использовались те различия в интенсивности, которые действительно выражаются и воспринимаются при произнесении ритмической последовательности. Хотя нет сомнения в том, что последовательность совершенно идентичных форм при требуемых временных условиях была бы воспринята как представляющая большую и второстепенную фазы акцентирования, тем не менее в выражении ритмических отношений постоянно наблюдается подчинение акцентов, и поэтому все наше обычное понимание ритма поддерживается объективной конфигурацией, которая уже соответствует форме нашей собственной субъективной интерпретации.

Временные соотношения этих главных и второстепенных фаз не могут рассматриваться отдельно от индекса их соответствующих акцентуаций. Как распределение элементов внутри простой группы колеблется в зависимости от изменений интенсивной акцентуации, так и форма временной последовательности в более крупных структурах зависит от соотношения интенсивности их первичной и вторичной акцентуаций. Следовательно, приведенные ниже количественные значения применимы только к тем конкретным интенсивностям, которые были задействованы в эксперименте. Были выбраны два типа хорей и дактиль. Серия звуков была получена последовательными ударами молотка в 7/8 и 1/8 дюйма для мажора и 3/8 и 1/8 дюйма для минорной фазы. Распределение временных значений внутри каждой группы было произведено на основе предыдущих экспериментов, чтобы определить те соотношения, которые поддерживают психологическое единообразие. Эти внутренние соотношения сохранялись неизменными на протяжении ряда соотношений, представленных продолжительностью двух групп. В эксперименте приняли участие четыре испытуемых. Количественные результаты по составу хореических форм приведены в следующих таблицах (LIII., LIV.), цифры которых в виде процентов от общего числа суждений отражают восприятие ощутимого равенства или неравенства в двух группах.

В более ранней серии экспериментов ряд соотношений отклонялся в обоих направлениях от единицы; в более поздней он отклонялся только в одном, поскольку каждое расхождение в противоположном направлении в предыдущих экспериментах наблюдатель сразу замечал. В этом втором наборе серия различий более точно градуирована, чем в первом; в остальном два набора фигур можно считать идентичными. Используя равновесие ошибок как показатель разумного равенства, две группы хореев являются перцептивно однородными, когда временное соотношение мажора и минора лежит между 1.000: 0.757 и 1.000: 0.779.

ТАБЛИЦА LIII.

Соотношение продолжительности 1-й группы ко 2-й.	2-я группа оценивается как +	=	-
1.000 : 1.250	100 в процентах.		
1.000 : 1.116	100 "		
1.000 : 1.057	100 "		
1.000 : 1.000	100 "		
1.000: 0.895	68 "	22 процента.	
1.000: 0.800	25 "	75 "	
1.000 : 0.714			100%.

Соотношение длительности 1-ой группы в 2D.	2-я группа считается +	=	-
1.000 : 1.000	100.0 процентов.		
1.000 : 0.973	87.5 "	12.5 процентов.	
1.000 : 0.870	66.6 "	33.3 "	

1.000 : 0.823	33.3	"	22.2	"	44.4	процента.
1.000 : 0.777			50.0	"	50.0	"
1.000 : 0.735	33.3	"	33.3	"	33.3	"
1.000 : 0.694			33.3	"	66.6	"

В дактилической форме, как и во второй серии хореических, использовались соотношения, отличающиеся от единицы только в одном направлении. Ниже приведены результаты:

ТАБЛИЦА LV.

Соотношение продолжительности 1-й группы ко 2-й.	2-я группа оценивается как +		=		-	
1.000 : 1.000	100.0	в процентах.				
1.000 : 0.946	62.5	"	37.5	в процентах.		
1.000 : 0.915	33.3	"	66.6	"		
1.000 : 0.895	8.3	"	33.3	"	58,3	процента.
1.000 : 0.800			40,0	"	60,0	"

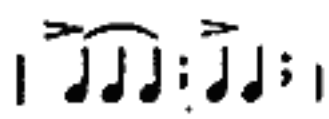
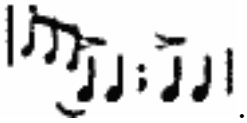
Как и в предыдущем случае, когда между двумя подгруппами установились отношения равенства, вторичный период в каждом случае оказался длиннее основного. Об этом продлении все единодушно сообщали как о неприятном. Распределение значений, которые здесь поддерживают психологическое единообразие, лежит между 1.000:0.915 и 1.000:0.895, то есть разница фаз менее заметна, чем в случае более простой хореической композиции. Это структурный принцип, который пронизывает все ритмические формы. Разница в случае обоих этих композитов меньше, чем в противопоставлении фаз внутри простой группы, в которой при идентичных интенсивностях и (практически) одной и той же группе наблюдателей они представляли соотношение 1.000:0.714. Очевидно, что относительная дифференциация акцентированных и безударных интервалов из-за специфических вариаций интенсивности больше, чем у последовательных групп, характеризующихся аналогичными различиями акцентного ударения; и если бы сравнивались еще более обширные группы, несомненно, было бы обнаружено дальнейшее приближение к равенству.

В интеграции ритмических групп это подчинение характеризующих их интенсивных акцентов не является единственным механизмом высшего синтеза, с которым мы сталкиваемся. Другой способ - антитеза ритмических величин посредством стихотворной каталепсии. Такое изменение ритмической фигуры может происходить в двух направлениях и только в двух: за счет увеличения числа составляющих, придающих такту то, что можно назвать *избыточностью*, и за счет уменьшения их количества, или *синкопирования*. Каждая из этих форм отклонения от типичной фигуры выполняет определенную ритмическую функцию, которая определяет ее временные и интенсивные характеристики, а также ее локальное положение в ритмической последовательности.

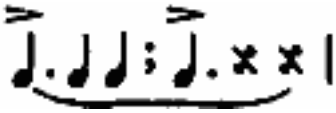
(*a*) *Избыточные меры*.—Положение такой меры является равномерно начальным. В редких случаях отдельные наблюдатели сообщали об инверсии этого порядка в более ранней части серии,8 но ни в одном случае субъективно сформулированные серии не завершались таким образом; и когда объективная последовательность заканчивалась избыточной мерой,

переживание было ритмично неприятным. При акцентуационном ударении избыточная мера имеет второстепенный ранг, основная интенсивность приходится на более короткие, типичные группы. Таким образом, отклонение от типа не указывает безоговорочно на точку акцентного ударения, хотя эти два фактора обычно связаны.

Что касается относительной продолжительности избыточной меры, то субъективные отчеты указывают на большую вариабельность. Дактилическая форма, по-видимому, немного длиннее, чем хорек, среди которых она встречается; но нередко она короче.9 Эти вариации, вероятно, связаны с различиями в ударении из-за отношения, которое мера имеет к акцентированному началу всей серии; поскольку это ударение, по-видимому, может приходиться либо на саму избыточную меру, либо на первый элемент последующей группы, таким образом:

 , или  .

Были проанализированы две ритмические формы, хорейская и дактилическая, при этом серия звуков издавалась ударами молотка длиной 7/8 и 1/8 дюйма для акцентированных и безударных элементов соответственно. В каждом эксперименте полные и синкопированные такты регулярно чередовались друг с другом в непрерывной последовательности, давая формы

и  .

Начало серии в каждом случае было определено случайно. Шесть наблюдателей приняли участие в работе с хореическими формами, пять - с дактилическими. Количественные результаты приведены в следующих таблицах, в каждую из которых включены соотношения продолжительности, положения и стресса.

ТАБЛИЦА LVI.

ХОРЕИЧЕСКАЯ ФОРМА.

Соотношение 1-й и 2-й групп.	Вторая группа признана 2 - й
+	=
1.000 : 1.000	55.5%
1.000 : 0.946	
1.000 : 0.895	66.6
1.000 : 0.846	16.6
1.000 : 0.800	16.6
1.000 : 0.756	49.9
1.000 : 0.714	16.6

ТАБЛИЦА LVII.

ДАКТИЛИЧЕСКАЯ ФОРМА.

Соотношение 1-й и 2-й групп.	Вторая группа признана 2 -й группой
+	=
=	1.000 : 1.000
100.0%	1.000 : 0.946
	1.000 : 0.895
	1.000 : 0.846
	1.000 : 0.800 ,

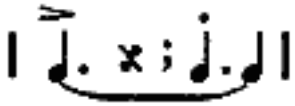
Синкопированный такт, как и избыточный, имеет к акаталектической группе специфические отношения длительности, акцентного ударения и положения в ритмической последовательности. По положению оно является окончательным. Это соотношение не зависит от коэффициента длительности, от которого зависит порядок элементов в простой мере. Даже чрезмерное сокращение, которое происходит в хореической форме, когда полный такт имеет продолжительность почти в полтора раза большую, чем синкопированный, не приводит к изменению порядка.

По продолжительности синкопированная группа является сокращенной мерой. Степень сокращения, необходимая для сохранения ритмической пропорции с остальной частью последовательности, в хохаике больше, чем в дактилической форме, как и в отношении акцентированных и безударных элементов в простом такте, она больше, чем в случае хохаики, на принцип структуры которой уже указывалось.

В "избитых ритмах" есть аналогичные свидетельства того, что при пропуске полного такта пауза, которая его заменяет, имеет меньшее значение, чем продолжительность синкопированного такта. Когда отбивались хореические ритмы с отчетливой паузой после каждого такта, относительные значения двух интервалов составляли 1.000:2.046. Такая пауза не может быть эквивалентна подавленному ритму и его интервалу; я рассматриваю ее как функционально равную целому такту. Если это значение разрешено для второго интервала, которым он обладает в том же типе ритма, когда пауза не вводится, а именно 1.000: 0.920, то первые два интервала будут иметь значение — в терминах линейного измерения — 1.93 + 1.77 или 3.70. Следовательно, значение подавленной меры будет равно 2,15, то есть отношение акаталектической группы к исключенной составляет 1,000:0,581.

Ямбический ритм, отбиваемый без разделения пауз, представляет собой следующее соотношение между первым и вторым интервалами, 1.000:1.054; при введении паузы между тактами соотношение становится 1.000:2.131. Присвоение этих пропорциональных значений дает 1,68 + 1,77, или 3,45, в качестве продолжительности первых двух интервалов и 1,81 для паузы, соотношение 1,00: 0,524.

При непрерывном дактилическом постукивании значения последовательных интервалов равны 1.000; 0.756; 0.927; с разделяющей паузой их соотношения равны 1.000; 0.692; 1.346. При их анализе, как и раньше, исключенный показатель будет иметь относительное значение 0,419. Это показывает уменьшение пропорциональной продолжительности исключения по мере увеличения общего значения исключенного показателя. Не может быть никаких сомнений в том, что этот принцип применим также и к значению выделений высших ритмических структур.

По интенсивности синкопированный показатель является точкой повышенного акцентуационного напряжения. Это соотношение не поддерживается постоянно в хореической форме, в которой при одном соотношении ударение кажется уменьшенным;10 в дактилической форме все расхождения происходят в направлении очевидного увеличения акцентуации. В выбитых ритмах всегда предписывалась форма последовательности (*например,*, или  , но не ни то, ни другое по желанию испытуемых), так что там не было материала для определения первичности конкретных фигур; но результаты, конечно, должны показывать какую-либо существующую тенденцию к усилению синкопированного такта. Достаточно беглой ссылки на изложение этих результатов в пункте III., B, этой статьи, чтобы заметить, насколько постоянна и ярко выражена эта тенденция.11

Убедительным доказательством интеграции простых ритмических форм в более высокие структуры является процесс возрастающей четкости, который проявляется в каждой ритмической последовательности между ее началом и завершением. Этот процесс в равной степени проявляется как в фактах чувственного восприятия, так и в фактах моторного воспроизведения ритмических форм. С одной стороны, по мере развития серии стимулов происходит постепенное совершенствование в различении отклонений от временной однородности; и, соответственно, последовательность двигательных реакций представляет собой четко выраженное усиление координации, происходящее параллельно с ее развитием. Таким образом, всей последовательности простых тактов, входящих в пределы более крупного ряда, придается ритмическая форма, форма, которая не менее определенна, чем та, которая проявляется в интенсивных и временных связях ритмической единицы, и которая, без сомнения, даже более важна, чем последняя, для определения характера ритмического опыта в целом.

Представление экспериментальных результатов, относящихся к этому пункту, будет осуществляться в соответствии с уже изложенными принципами. Только та часть материала, которая почерпнута из восприятия чувственных ритмических форм, может быть применена к определению этой формальной кривой для обычных метрических типов и их усложнений. Факты прогрессивной координации, представленные избитыми ритмами, основаны только на повторении простых форм. Завершение доказательства требует количественного анализа временных отношений, представленных всей последовательностью интегрированных мер, которые составляют распространенные стихотворные формы: диметр, триметр и т.д. Этот вопрос не рассматривался в ходе настоящего расследования.

Впервые было рассмотрено восприятие вариаций тактов пятистопного ямба. Серия звуков была произведена падением молотка, пройденные расстояния составляли, для акцентированных элементов 0,875 дюйма, а для безударных - 0,250 дюйма. За серией последовала пауза, равная полутора тактам, и была повторена до вынесения решения. Время, затраченное на серию звуков, составило 2,62 секунды. Интервалы между последовательными звуками были скорректированы на основе предыдущих экспериментов относительно наиболее приемлемых соотношений между длительностью акцентированных и безударных интервалов. Их значения были в соотношении 1.000: 0.714 для ударения и безударного соответственно. Вариации были введены в виде единственного элемента, а именно интервала, следующего за акцентированным ритмом группы, который в данной форме ритма также является

межгрупповым интервалом. Этот интервал был изменен путем последовательного увеличения на одну седьмую от его первоначального значения или на одну двенадцатую от продолжительности всего такта. Было сделано четыре таких добавления, при этом конечное значение интервала осталось неизменным по сравнению с его первоначальной продолжительностью в соотношении 1.000:0.636. Одна и та же серия изменений продолжительности акцентированного интервала производилась последовательно в каждом такте серии пентаметров. Во всех этих экспериментах испытуемые не знали о характере и положении вносимых изменений. Результаты приведены в прилагаемой таблице.

ТАБЛИЦА LVIII.

	Положение в ряду.
Соотношения.	*I*
1.000 : 1.000	0
1.000 : 0.874	4
1.000 : 0.777	6
1.000 : 0.700	6
1.000 : 0.636	6

В пяти горизонтальных строках слева от таблицы указано, сколько раз из общего числа десяти суждений рассматриваемый интервал считался большим, чем аналогичный интервал в других группах, при исходном соотношении однородности и для четырех последовательных приращений. Справа эти цифры приведены в процентах от общего числа суждений. Эти цифры показывают повышение чувствительности к таким изменениям по мере продвижения ряда. Процент правильного различения в том виде, в каком он представлен в таблице, одинаков для первой и второй позиций в строке, но это совпадение следует отнести за счет случайности вследствие относительно небольшого числа суждений, на которых основаны результаты, а не за счет функциональной индифферентности двух позиций. Я прихожу к выводу, что более полные эксперименты показали бы кривую непрерывного увеличения числа правильных суждений для всей серии включенных здесь показателей. Если мы пронумеруем ряд приведенных выше соотношений от одного до пяти, пороговые значения заметного изменения для этого ряда позиций, выраженные в терминах этого числового ряда, будут следующими: I., 4.1; II., 4.1; III., 3.9; IV., 3.6.

Во-вторых, в серии из пяти тактов хореи интервалы, разделяющие группы, которые в данном случае следуют за ритмом без акцента, последовательно удлинялись с шагом, идентичным тому, который использовался в предыдущей серии экспериментов. Результаты представлены в таблице ниже, организованной аналогично предыдущей.

ТАБЛИЦА LIX.

	Положение в ряду.
Соотношения.	*I*
1.000 : 1.000	0
1.000 : 0.874	1
1.000 : 0.777	4

1.000 : 0.700 6

1.000 : 0.636 6

Эти результаты по существу идентичны результатам, приведенным в предыдущем разделе. Чувствительность к небольшим различиям в длительности внутри ритмического ряда постоянно возрастает по мере продолжения этого ряда. Пороговые значения заметного изменения числового ряда коэффициентов (как в предыдущем параграфе) следующие: I., 4.0; II., 4.0; III., 3.7; IV., 3.6.

Наконец, интенсивность предшествующего звука была увеличена, а также продолжительность интервала, отделяющего его от следующего такта. Использованной мерой была хорея, изменяющимся был интервал, следующий за акцентированным ритмом — в данном случае, следовательно, внутригрупповой интервал. Соотношение, полученное среди неизмененных показателей, в отношении длительности акцентированных и безударных элементов составило 1.000: 0.714; в отношении интенсивности - 0.875: 0.250 дюйма. Вместо серии, как в предыдущих экспериментах, было внесено только одно изменение в каждом направлении, а именно, увеличение длительности отдельного акцентированного элемента серии с 1000 до 1,285 и увеличение интенсивности того же элемента с 0,875 до 1,875 дюйма падения. Результаты приведены в прилагаемой таблице:

ТАБЛИЦА LX.

Расположите последовательно.	Продолжительность. Интервал, следующий за более громким, Оценивается как						Стресс. Повышенный стресс.			
	+		=		-		Отмечено время.		Не отмечено.	
I.	8	процентов.	92	процента.	0	процентов.	40	процентов.	60	процентов
II.	42	"	50	"	8	"	42	"	58	"
III.	57	"	36	"	7	"	54	"	46	"
IV.	67	"	26	"	7	"	62	"	38	"
V.	30	"	40	"	40	"	60	"	40	"

Рисунки показывают, что в отношении различения изменений длительности, происходящих в интервалах внутри группы ритмов, а также в случае интервалов, разделяющих соседние группы, наблюдается постепенное повышение чувствительности к вариациям по мере продвижения последовательности звуков. Эта повышенная чувствительность здесь осложняется другим элементом - тенденцией недооценивать продолжительность интервала после более громкого звука, введенного в серию. Влияние этого второго фактора не может быть проанализировано подробно, поскольку величина занижения не регистрируется, если только этого не будет достаточно для смещения знака интервала; но если применить такой количественный метод,

как уже было описано, результаты показывают непрерывное уменьшение величины занижения этого интервала с первой позиции на четвертую или предпоследнюю, которая представляет следующие относительные значения: 92, 66, 50, 40. Фаза быстрого увеличения величины недооценки появляется на пятой или последней позиции, представленной по приведенной выше шкале относительных значений цифрой 120. Это уменьшение в конце ряда, которое наблюдалось также в предыдущих экспериментах, может быть объяснено только вмешательством в функции, которые выполняют несколько мер в процессе сравнения, и указывает на то, что точность суждения зависит от сравнения рассматриваемой меры или элемента с теми, которые следуют за ней, а также с теми, которые предшествуют ей.

Результаты, представленные в предыдущем разделе, составляют лишь половину доказательств более высокого ритмического синтеза, представленных материалом настоящего исследования. Теперь мы переходим ко второму набору результатов. В целом он касается количественных соотношений ритмических форм, которые находят выражение в реакциях пальцев. Часть этих свидетельств уже была представлена, исходя из соображений экономии, в связи с обсуждением фаз дифференциации по интенсивности и продолжительности, которые проявляются в таких избитых ритмах. Бремя этого, однако, содержится в результатах анализа, форма за формой, пропорциональных средних вариаций, которые характеризуют эти типы ритмического выражения. Этот метод был применен для изучения (*a*) характеристик составляющих интервалов единицы в их отношении к акцентуации и положению; (*b*) простой группы, которую составляют эти элементы; и (*c*) форм высшего синтеза, проявляющихся в вариациях в последовательных группах. Первое из этих отношений касается, действительно, только внутренней организации простой группы и не имеет прямого отношения к сочетанию таких групп в высших синтезах; но, опять же, в целях экономии, элементы включены вместе с остальным материалом.

Применение такого метода, как и при любой обработке материала с помощью средних вариаций, требует большого труда,12 и только по этой причине можно извинить отсутствие его сколько-нибудь значительного применения в предыдущих исследованиях; но к этому методу, как мне кажется, следует обратиться в конце концов, как к бесспорному средству, с помощью которого решаются вопросы, касающиеся утонченных особенностей ритмической организации, определения единиц и определение форм, в которых они входят в более крупные ритмические количества, должно быть урегулировано.

Из всех возможных форм восприятия или выражения ритма материал для такого статистического исследования легче всего получить в виде серии реакций пальцев, и применение метода в настоящем исследовании ограничено таким материалом.

В первом эксперименте этой группы реактора попросили отстучать серию, в которой вводились временные, но не интенсивные вариации; удары должны были быть одинаковой силы, но разделены на группы по два удара. Не было дано никаких указаний относительно продолжительности паузы между последовательными группами, но общая форма групп должна была оставаться абсолютно постоянной. Отчеты испытуемых были единообразны в том смысле, что акцент не был сделан. При беглом рассмотрении не было заметно интенсивной группировки. Эти записи были самыми ранними из проанализированных, когда учитывались только временные соотношения и не проводились измерения изменений силы. Таким образом, здесь будут рассмотрены только средние вариации интервалов.

Сначала несколько слов об относительной величине двух интервалов и их значении. Форма ритмического ряда определяется в каждой части подчинением принципам строгой временной организации. Каждое подавление элементов в такой последовательности, каждый отдых и синкопированная мера имеют такую же положительную и четко определенную функцию, как и последовательные реакции и их нормальные интервалы. Если такая пауза сделана, как мы находим введенной в данном случае, ее величина должна быть фиксированной функцией системы длительностей, частью которой она является, независимо от того, заменяет ли она элемент в ритмической единице или подгруппу в более высоком ритмическом количестве. Как правило, ценность такого отдыха меньше продолжительности соответствующего полного такта или интервала. Например, синкопированные формы | ♩̣ x | и | ♩̣ x x | явно имеют меньшую среднюю продолжительность, чем соответствующие такты | ♩̣ ♩ | и | ♩̣ ♩ ♩ |; и пауза, возникающая в конце синкопированной строки — например, в середине каталектичного хорейного тетраметра, — должна быть сочтена менее значимой, чем у обычной стопы.

В данном случае производятся две реакции, следует пауза, затем реакции повторяются, и так далее. Интервалы, разделяющие последовательные группы реакций, таким образом, являются результатом слияния двух периодов: интервала, который регулярно следует за реакцией, и дополнительной паузы при ее завершении. Значение последнего я интерпретирую как функционально эквивалентное группе из двух тактов, а не одному интервалу; то есть выбиваемый ритм по существу учетверен, второй член каждой составной группы подавляется следующим образом: | ♩̣ ♩ : x x | .

Для оценки надлежащего значения такого отдыха была взята средняя относительная продолжительность первого и второго интервалов в непрерывной серии двухтактных тактов, в которых первый член был достаточно акцентирован для определения ритмических групп. Соотношение составило 1.000:0.760. В данном случае значения простого начального интервала и следующего за ним составного интервала составляют, в пересчете на линейное измерение, 1.55 мм. и 3.96 мм. Исходя из приведенного выше соотношения для удержания, продолжительность периода, включающего второй интервал биения и групповой отдых, должна составлять 1.16 + 1.55 + 1.16 = 3,87 мм. Это немного меньше фактического значения периода, тогда как оно должно быть больше. Однако следует помнить, что разница между двумя интервалами увеличивается с начальным усилением, и, следовательно, пропорциональные суммы, добавленные здесь для второго интервала (от 1,16 до 1,55), должны быть больше. Этот интервал не является ритмически "мертвым" или бесчувственным. Показатель среднего изменения во всех реакторах больше для первого, чем для второго интервала (или интервала+пауза) в соотношении 1.000:0.436, то есть значение последнего определено более четко, чем значение первого, и реактор вдвойне чувствителен к происходящим в нем изменениям.

Анализ вариаций этих интервалов по отдельности сериями из четырех групп выявляет вторичный реципрокный ритм, при котором изменения значения средней вариации в любой момент происходят в противоположных направлениях в двух интервалах. Эти значения в процентах от общей продолжительности периодов приведены в следующей таблице.

ТАБЛИЦА LXI.

Интервал.	1-я группа.	2d. Группа.	3-я группа.	4-я группа.
Во-первых,	15,4 процента.	26,4 процента.	13,8 процента.	30,3 процента.
Во-вторых,	12,4 "	7,0 "	9,6 "	7,5 "

Без измерения их интенсивных значений интерпретация этих вариаций носит умозрительный характер. Они указывают на то, что пары тактов объединены в более высокие группы по четыре; что различия в среднем изменении в первом интервале являются функциями чередующихся мажорного и минорного акцентирования, первое происходит во втором и четвертом, последнее - в первом и третьем; и что обратно изменяющиеся значения среднего изменения во втором интервале являются функциями разделения на минорную и мажорную группы, причем уменьшенные значения второго и четвертого из этих интервалов характерны для большей чувствительности к изменениям, происходящим во время групповой паузы, чем к изменениям, происходящим внутри группы.

Фиксированность группы заметно больше, чем у простого интервала. В одном случае, когда среднее отклонение в группе больше, чем в начальном периоде, задействованный материал был скудным (пять вместо десяти повторений), и поэтому расхождение незначительно.

Разница в среднем изменении первого и второго интервалов соответственно возрастает до индивидуального максимума 3.000: 1.000 и составляет в среднем для всех испытуемых 2.290: 1.000; то есть фиксированность межгруппового интервала при этой форме прослушивания более чем в два раза выше, чем внутригруппового интервала. Постоянство больших ритмических величин больше, чем у меньших, независимо от того, существует ли связь между элементарным интервалом и группой единиц или между синтетической единицей и ее более высоким составным элементом. Среднее изменение интервалов биений превышает таковое для всей группы в соотношении 1,953:1,000. Дифференциация больших и меньших групп менее четкая. Когда материал изучается группами по восемь последовательных ударов, среднее отклонение у каждого испытуемого меньше, чем при изучении по четыре, в соотношении 1.000:1.521. Сравнительные значения для групп из двух и четырех ударов поменялись местами в двух третях случаев, но так, что среднее значение для всех испытуемых дает соотношение 1.000: 1.066 между группами из четырех и двух ударов. Весь ряд значений, упорядоченных на основе единицы для среднего изменения интервала биений, приведен в таблице LXII.

ТАБЛИЦА LXII.

Пропорциональный.	Одиночный удар.
М.В.	1.000

Затем от лиц, принимавших участие в исследовании, требовалось произвести серию реакций, состоящих из групп единиц по два удара, в каждом из которых первый участник получал ударение, простой хорейический ритм. В этом типе отношение внутригруппового интервала к межгрупповому остается неизменным. У всех испытуемых, кроме одного, среднее изменение первого интервала превышает среднее изменение второго в среднем соотношении 1,722:1,000. Величина разницы меньше, чем при предыдущем типе реакции. В первом случае представлен не интенсивно однородный ряд, а нерегулярно ритмичная группировка интенсивностей в зависимости от четко определенных параллельных типов временной дифференциации; во

втором такая интенсивная дифференциация является фундаментальной и постоянной по своей форме. Предполагая, что характер второго интервала остается неизменным, интенсивная фиксация начального акцентированного элемента, с одной стороны, и попеременное проявление импульса к акцентированию и подавление его в попытке сохранить единообразие, с другой стороны, являются причиной различия в отношении среднего изменения этого интервала к среднему изменению следующего в двух случаях. Следует ожидать, что в серии реакций, каждая из которых представляет собой попытку произвести определенное и постоянное ритмическое ударение, должно быть меньше нерегулярности, чем в серии, в которой такое ударение ставится скачкообразно и подавляется.

По аналогичной причине разница в величине между средними вариациями элементарного интервала и группы единиц должна быть меньше в случае формы положительного ритма, чем в случае серии, которая сочетает в себе определенную временную сегрегацию с попыткой поддерживать интенсивную однородность. Среднее изменение интервала по-прежнему имеет большее значение, чем у группы единиц измерения, но соответствует ему в уменьшенном соотношении 1.000: 0.969.

Отношения высших групп представляют определенные отклонения от предыдущего типа. В трех случаях из пяти единица измерения обладает большей устойчивостью, чем ее

непосредственное соединение , со средним соотношением 0,969:1,072. Исходное соотношение, однако, восстанавливается в случае следующего более высокого кратного числа, группы из восьми тактов, причем весь ряд значений, упорядоченных на основе единицы для простого интервала, выглядит следующим образом:

ТАБЛИЦА LXIII.

Пропорциональный.	Одиночный удар.
М.В.	1.000

Анализ материала в последовательных парах двухтактных групп выявил выраженный ритм в значениях средних вариаций первого и второго членов пары соответственно, причем фиксированность второй группы была намного выше, чем у первой, а среднее изменение имело отношение для всех испытуемых 0,801: 1,000. Интерпретация этого ритмического изменения, как и в предыдущей серии реакций, должна быть умозрительной в отсутствие количественного измерения интенсивных изменений, но все же не вызывает сомнений. Ритмический материал объединен в более масштабные синтезы, чем группы из двух битов, с попеременным акцентом и без акцента, которые, по общему признанию, имелись в виду. Эта вторичная группировка проявляется по крайней мере в такте из четырех ударов, в который группа единиц входит как элементарный интервал, введенный в композицию этой единицы. В этой более многочисленной группе начальный период, или элемент стресса, характеризуется большей средней вариацией, чем период без акцента, который следует за ним. В этом первом интервале присутствуют два фактора нестабильности: фактор акцента, тот элемент, который получает ударение, в целом характеризуется большей средней вариацией, чем безударный; и фактор положения, начальный член ритмической группы, независимый от акцентуации, отмеченный таким же превышением средней вариации над теми, которые следуют за ним. Интерпретация последнего факта лежит в направлении развития единообразия в двигательном навыке, который частично

прерывается и восстанавливается с окончанием и началом каждой последующей группы, большой или малой, в серии реакций.

Далее, когда материал распределен по четырем группам единиц в каждой серии, обнаруживается такое же соотношение между первым периодом, состоящим из двух групп единиц, и вторым аналогичным периодом, полученным внутри самих этих пар. Среднее изменение первого периода из четырех ударов больше, чем у второго, у всех испытуемых, кроме одного, со средним соотношением для всех испытуемых 1.000:0.745. Дальнейший анализ не проводился; однако нет ничего, что указывало бы на ограничение процесса синтеза группами такого масштаба; скорее, судя по близкому приближению в определении двух порядков, представленному здесь, предполагается вероятность того, что он будет перенесен на еще более высокие группы.

В следующем анализируемом ритмическом типе — ямбической форме - сохраняется то соотношение первого и второго интервалов, которое было обнаружено в предыдущих формах. Превышение средней вариации в первом случае над последней представляет собой соотношение 1.274: 1.000. По сумме это меньше, чем в любом из предыдущих типов (2.290:1.000 и 1.722:1.000). Ибо здесь, хотя оба элемента находятся в постоянных отношениях как акцентированные или безударные члены группы, фактор ударения был перенесен из начального такта в финальный. Таким образом, вместо объединения в одном элементе факторы непостоянства, обусловленные напряжением и положением, распределяются между двумя элементами и имеют тенденцию нейтрализовывать друг друга. Тот факт, что преобладание неравномерности все еще сохраняется в начальном интервале, приводит к выводу, что положение является более значительным фактором непостоянства, чем акцентуация.

Кроме того, группа представляет здесь, как и в предыдущих формах, большую фиксированность, чем отдельный интервал. Это соотношение справедливо для всех испытуемых, кроме одного, средние вариации простого интервала и единичной группы имеют соотношение 1.000:0.824.

В более крупных группах снова возникают нарушения в отношениях высшего и низшего уровней, и снова достигается большее постоянство между первым и вторым порядками более высокой группировки (при этом только для одного испытуемого низшая группа имеет большую устойчивость, чем высшая, а средние значения для всех испытуемых в двух случаях находятся в соотношении 1,149: 0,951) и меньшее постоянство между единичной группой и первой высшей (при этом у двух испытуемых проявляются отношения, аналогичные только что приведенным, в то время как у трех наблюдаются обратные отношения). Весь ряд соотношений, основанных на единице для среднего изменения простого интервала, приведен в таблице LXIV.

ТАБЛИЦА LXIV.

Пропорциональный.	Одиночный удар.
М.В.	1.000

Здесь также, как и в предыдущих формах, представлен синтез материала в группы по четыре и восемь тактов, с аналогичными различиями в постоянстве первого и последнего периодов в каждой. Отдельный объект, в случае каждого порядка группировки, отличается от типа. Соотношение различий в средних вариациях первого и второго членов групп составляет для серии из четырех ударов 1.000:0.657, а для серии из восьми ударов 1.000:0.770. Это указывает

на уменьшение определения ритмических величин по мере продолжения синтеза, но уменьшение, которое следует по слишком постепенной кривой, чтобы указывать на исчезновение синтеза на ближайшем этапе процесса.

Затем были взяты трехтактные ритмы и тот же метод анализа проведен в связи с каждой из трех акцентных форм: начальным, медианным и конечным ударением. В этих типах ритма внутригрупповых интервалов больше одного; для сравнения с конечным, или межгрупповым интервалом, в каждом случае было взято среднее значение первого и второго интервалов.

Результаты согласуются с результатами предыдущих типов. Среднее изменение интервала, разделяющего группы, на всем протяжении меньше, чем среднее изменение группового интервала. Соотношения для различных типов ритма следующие:

ТАБЛИЦА LXV.

Форма ритма.	Начальное ударение.
Соотношения,	1.000 : 0.758

Это соотношение, справедливое для среднего внутригруппового интервала, также верно для каждого интервала в отдельности. Среди этих соотношений наибольшее отклонение от единства проявляется во второй форме, которую всем испытуемым было труднее всего воспроизвести и в которой постоянно проявляется тенденция к возврату к первой форме. Разница в величине средних вариаций наименьшая в первой форме, при начальном ударении, и промежуточной величины в третьей форме, когда ударение является окончательным. Можно было бы ожидать обратного, поскольку в первой форме — как и во второй — факторы стресса и исходное положение представлены в среднем значении первых двух интервалов, в то время как в третьей форме фактор стресса влияет на конечный интервал и должен, исходя из уже сделанного предположения относительно его значимости как возмущающего элемента, иметь тенденцию увеличивать среднее изменение этого интервала и, следовательно, снижать до минимальной степени показатель разницы между двумя фазами. То, что это имеет тенденцию, очевидно из сравнения пропорциональных средних изменений этого интервала в трех формах, которые приведены в порядке убывания: начальное напряжение - 4,65%; среднее напряжение - 4,70% и конечное напряжение - 7,15%. То, что последующее сокращение также следует, показано отдельными записями, из которых из четырех три дают среднее значение этого соотношения в формах с конечным ударением, равное 1.000: 0.968, наименьшее из группы из трех; в то время как четвертый испытуемый отходит от этого типа, поскольку среднее изменение начального интервала очень велико, в то время как среднее изменение конечного интервала сведено к нулю.

Если, как предполагалось, величина среднего изменения может быть принята за показатель фиксированности или определенности ритмической формы, то первый из этих трех типов, обычный дактилический, является наиболее четко определенным; второй, или амфибрахический, стоит следующим, а третий, анапестический, обладает наименьшей фиксированностью; поскольку по отношению к последнему интервалу, к среднему значению первого и второго, а также к каждому из этих более ранних интервалов в отдельности, величина среднего изменения увеличивается в порядке ударений следующим образом:

ТАБЛИЦА LXVI.

Интервал.	Начальное напряжение.		Среднее напряжение.		Конечное напряжение.	
Во-первых,	5,82	процента.	9,95	процента.	11,95	процента.
Второй,	6.45	"	7.87	"	9.77	"
Третий,	4.65	"	4.70	"	7.15	"

В этих тройных ритмах, как и в формах с двумя тактами, простой интервал более изменчив, чем группа единиц, и более низкая группа также более нестабильна, чем более высокая. Ряд пропорциональных значений для трех форм приведен в прилагаемой таблице:

ТАБЛИЦА LXVII.

Форма ритма.	
Начальное	ударение,
Медиана	"
Заключительного	"

Сравнение второго и третьего столбцов таблицы показывает превышение средней вариации меньшей группы над вариацией большей в каждой из трех форм. Это верно также для отдельных субъектов, за исключением двух случаев, в каждом из которых два показателя равны. Эта пропорция нарушается при отношении основного интервала к группе единиц в форме дактилического ритма. Аналогичное разнообразие отдельных записей наблюдалось и в двухтактных ритмах.

Здесь появляется то же указание на более высокие группировки, что и в случае с предыдущими ритмами. Ритмические вариации представлены в количестве средних вариаций для альтернативных групп из трех тактов. Хронологически в записях, а также в зависимости от теоретической интерпретации, первый член каждой вышестоящей группы характеризуется большей нестабильностью. Величина этой разницы в координации между первым и последним таймами серии из шести тактов указана для трех форм ритма в следующей таблице:

ТАБЛИЦА LXVIII.

Стресс.	Первая половина.
Начальный,	1.000
Медианный,	1.000
Конечный,	1.000

1 Эти цифры составлены на основе записей трех из четырех испытуемых. В исключительных результатах четвертого испытуемого среднее отклонение отсутствует в первой половине и составляет 6,3% во второй, что составляет среднее значение для всей группы 1.000: 1.023.

Есть еще другие свидетельства более высокой ритмической группировки, чем эти колебания, в размере средней вариации альтернативных групп. Точность координации между отдельными интервалами последовательных групп может претерпевать изменения, не влияя на

относительную однородность самих таких совокупных групп. Но, несмотря на эти результаты, при переходе от первого ко второму члену составной группы происходит усиление координации между периодами всей группы. Однако отношение здесь не такое единообразное, как в предыдущем случае. Ряд пропорциональных значений приведен на странице 403.

ТАБЛИЦА LXIX.

Стресс.	Первая половина.
Начальный,	1.000
Медианный,	1.000
Конечный,	1.000

1 Здесь также задействованы записи только трех субъектов, результаты того же анализа, что и в предыдущих случаях, отбрасываются. Включая это, соотношение становится 1.000:1.016.

Индекс средней вариации для отдельных элементов группы также демонстрирует постепенное снижение от первого к последнему следующим образом:

ТАБЛИЦА LXX.

Ударение.	Интервал I.		Интервал II.		Интервал III.	
Первоначально -	5,82	процента.	6,45	процента.	4,65	процента.
Медиана,	9.95	"	7.87	"	4.70	"
Итоговая,	11.95	"	9.77	"	7.15	"

Это соотношение справедливо во всех случаях, за исключением случаев от I. до II. в ритме с начальным ударением. Из этой таблицы можно сделать вывод о преобладании примата положения как фактора беспокойства над фактором стресса. Действительно, в этой группе реакций показатель вариативности для акцентированного элемента, всех форм вместе взятых, падает ниже показателя безударного в соотношении 6,95%:7,91%.

В ритмах из четырех ударов, как и в ритмах из трех, оценка значений производится на основе среднего значения средних изменений для трех внутригрупповых интервалов, которое затем сравнивается с конечным или межгрупповым интервалом. Как и в этих предыдущих формах, чувствительность к изменениям продолжительности во всех случаях последней выше, чем в случае первой. Пропорциональные значения нескольких их средних изменений приведены в прилагаемой таблице:

ТАБЛИЦА LXXI.

Интервал.	Начальный стресс.
Внутригрупповой,	1.000
Межгрупповой,	0.941

Это соотношение, верное для среднего значения всех внутригрупповых интервалов, не является, как в предыдущих формах, верным для каждого из трех составляющих интервалов в каждом конкретном случае. Во второй и четвертой формах, отмеченных вторичным и конечным ударением, оно выполняется для каждого члена группы интервалов; в первой форме оно не

выполняется для второго и третьего интервалов, в то время как в третьей форме оно не выполняется для последнего из трех.

Пропорциональная величина этой разницы в среднем изменении непрерывно увеличивается от начала до конца серии ритмических форм. Это не может быть истолковано как прямое указание на соответствующее изменение определения, которым обладают четыре формы. Одновременно должны приниматься во внимание абсолютные значения нескольких средних вариаций. Итак, во-первых, в отношении заключительной паузы представлен следующий ряд значений:

ТАБЛИЦА LXXII.

Стресс.	Начальный.
М.В.	6,57%.

Таким образом, происходит очень поразительное ритмическое изменение величины среднего отклонения в зависимости от того, когда акценты падают на первого члена подгрупп, когда его количество меньше, или на второго члена, когда оно больше. Кроме того, в отмеченных выше случаях вторая и четвертая формы, в которых каждый из внутригрупповых интервалов отличается несколько большей средней вариацией, чем заключительная пауза, являются как раз теми, в которых показатель средней вариации в самой заключительной паузе максимален.

Таким образом, средние вариации предыдущих интервалов представляют собой изменения, аналогичные и синхронные изменениям последней паузы. Их значения пропорциональны общей продолжительности интервалов следующим образом13:

ТАБЛИЦА LXXIII.

Стресс.	Начальный.	Вторичный.	Третичный.	Окончательный.
М.В.	6,98 процента.	12,25 процента.	6,57 процента.	22,00 процента.
М.В.	6,87 "	11,56 "	6.15 "	20,45 "

Те ритмические формы, в которых ударение ставится в начале или на начальных элементах подгрупп, отличаются чувствительностью почти вдвое большей, чем те, в которых ударение ставится в конце или на конечных элементах подгрупп.

Наконец, если мы возьмем всю серию интервалов по отдельности, мы обнаружим, что это ритмическое изменение справедливо как для каждого элемента в отдельности, так и для их среднего значения. Весь ряд значений приведен в прилагаемой таблице.

ТАБЛИЦА LXXIV.

Стресс.

Интервал.	Начальный.	Вторичный.	Третичный.	Финал.
Во-первых,	9,57 процента.	13,23 процента.	9,00 процента.	11,45 процента.
Второй,	5.53 "	10.60 "	8.70 "	9.00 "
Третий,	5.83 "	12.93 "	2.00 "	12.90 "
Четвертый,	6.57 "	9.50 "	4.90 "	7.85 "

Из этих фактов следует очевидный вывод, что положение ударения в ритмической группе имеет очень большое значение по отношению к характеру ритмического движения. Начальный акцент придает несравненно большую согласованность и совершенство формам произносимого (производимого) ритма, чем финальный. Именно в этом смысле естественное положение ударения, потому что от успеха и плавности этой координации зависит эстетическая ценность ритма.

В целом, хотя и не столь однозначно, четырехтактные ритмы демонстрируют постепенное повышение стабильности при переходе от простого интервала к группе и от меньшей группы к большей. Ниже приводится ряд значений для четырех позиций акцента.

ТАБЛИЦА LXXV.

Ударение.	Одиночный интервал.		Группа из 4 тактов.		Группа из 2 тактов.	
Первоначально -	7,27	процента.	8,20	процента.	8,17	процента.
Среднее,	11,60	"	9,60	"	6,25	"
Высшее,	3,20	"	3,40	"	2,25	"
Итоговое,	10,22	"	6,30	"	6,00	"
Среднее,	8,07	"	6,87	"	5,67	"

Здесь, как и в предыдущих ритмических формах, наиболее постоянным является соотношение меньших и больших групп, в которых не происходит исключения из-за превышения средней вариации в первых над последней. Случаи, в которых это соотношение обратное, обнаруживаются, как и прежде, при сравнении простого интервала с продолжительностью единичной группы; и исключительными примерами являются как раз те, а именно первая и третья формы, в которых среднее изменение этого несоставного интервала само по себе минимально. Это означает, что простой интервал имеет более подвижный характер, чем у группы; и хотя в целом он менее стабилен, чем последний, он также первым демонстрирует влияние повышенной координации. Тренировка легче воздействует на отдельный элемент, чем на сложный такт, и в наиболее высоко скоординированных формах ритма простой интервал сам по себе является наиболее совершенной интегрированной единицей в системе реакций.

Здесь, как и в предыдущих ритмических формах, свидетельство более высокой группированности проявляется в попеременном увеличении и уменьшении средней вариации по мере перехода от первой ко второй подгруппе, когда материал организован сериями из восьми тактов. Пропорциональные значения индексов приведены в следующей таблице:

ТАБЛИЦА LXXVI.

Инициализацияподгрупп	. Подчеркните
первую четверку,	1.000
вторую четверку,	0.950

Первый член большей группы, в случае каждой рассматриваемой здесь ритмической формы, менее точно скоординирован, чем второй, интерпретацию этого факта здесь нет необходимости повторять. Однако следует отметить несколько дополнительных моментов. Различия в стабильности координации, которые обнаруживаются при переходе от первой к последней из четырех форм ритма, распространяются, когда реакции анализируются сериями

из восьми ударов, на обоих членов составной группы, но не в равных соотношениях. Среднее изменение второй и четвертой форм больше, как в первой, так и во второй подгруппах, чем у соответствующих подгрупп первой и третьей форм; но это увеличение наибольшее у первого члена составной группы. То есть, по мере того, как группа становится более нестабильной, это происходит главным образом за счет увеличения вариативности ее первоначального члена; или, другими словами, разница в вариативности интервалов ритма первой и последней подгрупп достигает своего максимума в тех ритмических типах, в которых показатели средней вариативности для этих интервалов сами по себе максимальны.

Этот процесс координации, свидетельствующий о более высоком ритмическом синтезе, проявляется также в преобразованиях значений средних вариаций длительности всех групп, когда материал обрабатывается сериями по восемь ударов, как показано в таблице LXXVII.

ТАБЛИЦА LXXVII.

Подгруппы.	Инициализация. Ударение.
первая четверка,	1.000
вторая четверка,	0.773

Таким образом, общая начальная группа, а также каждый из составляющих ее интервалов менее стабильны, чем вторая.

Внутри самой группы единиц измерения значения средней вариации показывают здесь, как и в предыдущих формах, прогрессивное увеличение чувствительности к временным вариациям от первого к последнему из составляющих интервалов. Пропорциональные значения для четырех интервалов по порядку равны 1.000, 0.786, 0.771, 0.666. Распределение этих относительных значений, однако, неравномерно для всех четырех ритмических форм, а подразделяется на два отдельных типа в зависимости от положения ударений как начальных, так и конечных, в соответствии с уже сделанным различением. Цифры для четырех форм по отдельности следующие:

ТАБЛИЦА LXXVIII.

Ударение.	1-й интервал.		2-й интервал.		3-й интервал.		4-й интервал.	
Первоначально -	9,57	процента.	5,53	процента.	5,83	процента.	6,57	процента.
Среднее,	13.23	"	10.60	"	12.93	"	9.50	"
Высшее,	9.00	"	8.70	"	2.00	"	4.90	"
Окончательное,	11.45	"	9.00	"	12.60	"	7.85	"

В первом типе (Ритмы I. и III.) появляется нисходящая кривая, за которой следует восходящая; во втором типе (Ритмы II. и IV.) вторая нисходящая кривая следует за первой. Изменения в первом типе не согласуются с аналогичной кривой изменения интенсивности биений. Здесь следует отметить, что наименьшее среднее изменение, представленное во всем этом наборе результатов, обнаружено в том элементе первой формы, который получает ударение, что является исключением из общего правила. Вариации контрастного типа достигают максимума в тех точках, на которые приходится групповое посвящение — первичное или вторичное, а именно в первой и третьей.

Как и в предыдущих ритмических формах, хотя отделение акцентного ударения от главенства в серии имеет тенденцию увеличивать среднее изменение того элемента, на который падает это ударение, и повышать индекс среднего изменения для всей группы, тем не менее среднее изменение начального элемента также увеличивается, и в еще большей степени, что подтверждает доказательство того, что первенство позиции является более важным фактором нестабильности, чем введение акцентного ударения.

При исследовании средних вариаций для единиц (если мы можем назвать их таковыми) длиной более четырех ударов была обработана лишь малая часть материала, поскольку уже обнаруженные типы отношений имеют слишком определенный характер, чтобы оставлять какие-либо сомнения относительно их значения для выражения ритма. Результаты этих дальнейших экспериментов подтверждают выводы предыдущих экспериментов на каждом этапе.

Эти более высокие серии обрабатывались двумя способами. В первом реактор отбивал ритм, состоящий в простой последовательности групп реакций, каждая из которых содержала один и только один акцент. Эти единицы в каждом случае были отмечены начальным напряжением и состояли из пяти, шести, семи, восьми и десяти ударов соответственно. Результаты приведены в следующей таблице, которая содержит ряд средних изменений продолжительности как для отдельных интервалов, так и для групп в целом.

ТАБЛИЦА LXXIX.

Количество ударов.	Соответствующий такт.		Средний. Одиннадцатый такт.		Заключительный такт.		Средний.		Группа.	
Пять,	12,2	%	6,8	%	7,1	%	7,9	%	6,3	%
Шесть,	9,2		10,6		6,9		9,7		8,3	
Семь,	7,1		5,2		7,9		5,8		3,6	
Восемь,	12,4		9,5		8,8		9,7		8,0	
Десять,	7,5		6,6		7,3		6,8			

Средние значения для комбинированных, медианных, безударных интервалов приведены отдельно от средних значений для последнего интервала по той причине, что среднее изменение последнего в трех случаях из пяти больше, чем у первого, соотношение, которое, по-видимому, противоречит тому, что уже было сказано относительно чувствительности к изменениям, которой отмечены интервалы, разделяющие ритмические группы. Причина этого окончательного увеличения вариации становится очевидной при рассмотрении относительной интенсивности серии реакций. Они приведены в таблице LXXX.

ТАБЛИЦА LXXX.

Количество ударов.	Соответствующий такт.
Пять,	1.000
Шесть,	1.000

Семь,	1.000
Восемь,	1.000
Десять,	1.000

В каждом случае последний элемент отмечен увеличением по сравнению с предшествующим ему (см. Последние две колонки таблицы) среднего значения для всех ритмов 1.000: 0.900; увеличение, которое поднимает его выше среднего значения всей серии предшествующих безударных тактов в трех случаях из пяти. К этому последнему усилению следует отнести увеличение вариативности. Тем не менее, несмотря на дополнительный элемент нарушения из-за этого повышенного конечного напряжения, среднее значение средней вариации для этого конечного интервала ниже, чем среднее значение интервалов без акцента в соотношении (все ритмы вместе взятые) 0,992 : 1,000.

Обращаясь, таким образом, к таблице LXXIX., здесь представлено, во-первых, превышение вариации ударного элемента над вариацией средних безударных элементов во всех случаях, кроме одного (шеститактный ритм, значения которого почти идентичны), который для всей серии ритмов имеет значение 1.000: 0.794. Во-вторых, в каждом завершенном случае (часть цифр в последнем ритме непреднамеренно отсутствует) среднее изменение отдельного интервала преобладает над изменением всей группы.

Вторая форма ритмического постукивания, при которой более длинные серии выбивались в виде пар равных подгрупп, была добавлена для того, чтобы определить количественные соотношения средних вариаций для альтернативных подгрупп, когда такие группы были созданы намеренно, а не появлялись в виде бессознательных модификаций ритмической обработки, как до сих пор. В то же время результаты представляют собой дополнительный набор цифр, отражающих рассматриваемые здесь соотношения. Они следующие:

ТАБЛИЦА LXXXI.

Количество ударов.	Интервалы.				Группы.			
	Согласно.	Unacc.	Av. 1-й тайм.	2-й тайм.	1-й тайм.	2-й тайм.	Средний.	Итого.
Шесть,	27,9 %	20,9 %	23,4 %	23,0 %	14,6 %	13,3 %	13,9 %	13,8 %
Восемь,	16,6	14,8	13,2	17,3	6,2	3,3	4,7	2,7
Десять,	7,9	2,6	3,4	4,0	5,9	5,2	5,5	3,1

Здесь не является исключением характерное преобладание неустойчивости акцентированного элемента. Что касается простых интервалов, то отношение первой и второй групп обратное, причины чего я не знаю. Это может быть связано с высокой скоростью, с которой была произведена серия реакций, и последующим повышением порога заметного изменения, пропорционального величине всего интервала, чему также обязана более высокая абсолютная величина изменений, которые приведены в обеих таблицах.

Эти инверсии исчезают, когда мы сравниваем относительную стабильность первой и второй подгрупп, в которых превышение вариации в первой над последней не только постоянно, но и велико, представляя соотношение для всех трех ритмов 1.000: 0.816. Характерное отношение

низших к высшим ритмическим синтезам сохраняется и здесь в отношении двух подгрупп и совокупности, которую они составляют.

Здесь определены лишь некоторые моменты, касающиеся структуры более крупных ритмических последовательностей, которые требуют изучения. Из тех, которые имеют непосредственное отношение к рассматриваемому здесь вопросу, материал для анализа среднего изменения интенсивности серии ритмических реакций содержится в измерениях, проведенных в ходе настоящей работы, и это может быть представлено в будущем. Временные вариации, как только они были установлены, становятся второстепенным моментом.

Однако такие выводы являются лишь предварительными к исследованию характерной структуры обычных метрических форм, и на них следует обратить внимание в следующий раз. Конфигурация общих счетчиков должна быть проработана как в отношении всей формальной последовательности, так и в отношении появления внутри серии характерных вариаций. Не может быть никаких сомнений в том, что каждая метрическая структура, например, ямбический триметр или дактилический тетраметр, составляет определенную ритмическую мелодию, в пределах которой каждый такт сокращается или удлиняется, приглушается или подчеркивается в соответствии с его положением и связями в ряду отношений, составляющих ритмическую последовательность.

Следует изучить эти несколько метрических форм и количественно определить характеристики каждой меры в ряду. Такое исследование включало бы установление пропорционального временного значения каждой последующей меры, ее средней силы и ее чувствительности к изменениям, как временным, так и интенсивным. Она должна включать изучение конфигурации отдельного такта и изменений в распределении акцентов и интервалов, которым он подвергается по мере продвижения ритмического ряда. Ибо ритмическую группу не следует воспринимать как простую неизменную форму; как интенсивно, так и во времени она формируется своей функцией во всей последовательности, причем более ранний ямб героического такта отличается от более позднего, дактиля, который предшествует такту завершенности, отличному от того, который вводит ряд. Такой набор определений даст чистые характерные изгибы наших общих поэтических метров.

Но эти измерители представляют собой не более простые формы, чем составляющие их меры. На каждом этапе их структура подвергается модификации под воздействием факторов, которые проявляются в ритмическом высказывании в силу его использования в качестве средства свободного выражения мыслей и эмоций; и необходимо изучить способ, которым характерная форма изменяется под воздействием этих факторов вариации. Из этих вариаций более важными являются эффекты введения вариантов — спондей среди дактилей, анапестов среди ямбов и т.п. — и появление точек начала, ударения, прерывания и завершения в особых ударениях, синкопированных тактах, цезурных паузах и пропусках. Эти факторы влияют на структуру как тех показателей, в рамках которых они появляются, так и тех, которые примыкают к ним. Природа и протяженность этой волны возмущения и ее связь с конфигурацией всей последовательности требуют изучения.

Наконец, этот процесс исследования следует применить к более крупным структурам двустишия и строфы, чтобы можно было определить характерные различия в рассматриваемой паре или серии стихов. Эти символы включают в себя все время, занимаемое каждым стихом строфы, относительные значения акаталектических и каталектических стихов, встречающихся в

пределах одной и той же строфической структуры, различия в ритмической мелодии между последними формами, вариации средней интенсивности акцентных элементов таких строк и определение значений пауз более высокой и более низкой степени — пауз в середине строки, куплете и двустишии, - которые появляются в различных строфических формах, и их отношение к другим структурным элементам.

СНОСКИ.

1 Описание: (1) Психологических факторов переживания ритма: Энджелл и Пирс, Эттлингер, Гауптманн, Менц, Мейманн, Штумпф, Вундт и др. (2) О его объективных условиях и продуктах: Бине и Куртье, Болтоне, Эбхардте, Херсте и Маккее, Мейманне, Шумане, Сиверсе и др. (3) О его физиологическом сопровождении: Болтон, Брюке, Догель, Хаузеггер, Мах, Менц, Рибо, Шеррингтон, Писание, Смит и др. (4) О его исторической эволюции: Бюхер, Мориц, Шерер и др.

2 Сомнение профессора Бине (*L'Année Psychologique* 1895, стр. 204) в том, что выталкивание воздуха из эластичной камеры и отскок пера могут повлиять на значимость графической записи, является более серьезным в связи с применением этого метода к игре на фортепиано, чем здесь; поскольку его несовершенство, как говорит этот автор, было вызвано силой и экстремальными быстрота реакций в первом случае. Нынешняя серия включала только легкое постукивание и выполнялась в гораздо более медленном среднем темпе.

3 Когда формальная ключевая нота произносится отчетливо, ритмическое движение возникает сразу; когда оно неясно, возникновение движения происходит постепенно. Это существенное различие, как указывали Болтон, Эттлингер и другие, между субъективными ритмами и теми, которые поддерживаются объективно.

4 Bolton сообщает об аналогичном уменьшении временного значения единицы измерения и приводит следующие количественные соотношения:

Средняя длина	2-й группы,	1,590
"	3-й группы,	1,380
"	4-й группы,	1,228
"	6-й группы,	1,014
"	8-й группы,	1,160

5 Теоретически и строго идентичны; это абстрагируется от координации таких идентичных групп как мажорных и минорных компонентов высшего ритмического синтеза, который на самом деле никогда не отсутствует и в силу которого временные значения групп также дифференцированы.

6 Болтон обнаружил, что один испытуемый воспринимал в группах с четырьмя тактами серию звуков, в которых повышенное напряжение приходилось только на каждого шестого.

7 Соотношение начальных и конечных интервалов в двух случаях составляет для хорейических мер 1,400:1,000, а для дактилических - 1,400 (к 1,666): 1,000.

8 Вероятно, это было связано с началом серии стимуляций с типичной меры. Такое начало всегда было положено случайно.

9 Единственной принятой формой было появление дактилических тактов в серии хорек.

10 Этот результат явно нерегулярен и, вероятно, обусловлен влиянием случайных изменений на скудную серию суждений. Их было по три на каждого наблюдателя, что позволило сделать восемнадцать суждений на основе каждого процентного соотношения в таблице.

11 Субъективные замечания наблюдателей часто указывают на это как на явно осознанный процесс, природа ритмической последовательности требует большего напряжения в этот момент, чем в других местах. Выдержки прилагаются:

Хореическая синкопа.— "Акцент на последнем такте практически необходим". " ... почти непреодолимая тенденция выделять последний слог больше остальных ". "За двумя нажатиями последовала пауза, а затем нажатие с повышенным нажимом ". "Это не было удовлетворительным при какой-либо корректировке временных соотношений до тех пор, пока напряжение всех трех ударов было одинаковым. Пытаясь уравнять их всех, я почти невольно приобрел привычку делать упор на последнем ".

Дактилическая синкопа.— "В этой серии было легко сделать ударение на последнем такте... это естественная группировка; я бессознательно создаю такую ". "... из них тяжелая (акцентированная синкопа) была гораздо более удовлетворительной". "У меня всегда была тенденция увеличивать силу последнего удара". "В этом случае для меня естественно сделать последний удар тяжелым. Заставить вторую группу уравновесить первую только за счет уравнивания времени менее удовлетворительно, чем за счет введения элементов как времени, так и силы ". "Я чувствовал, что последней части ритма (синкопы без акцента) не хватало силы. Казалось, что в конце каждой группы что-то постоянно пропадает".

Реакторы часто повторяли полную меру несколько раз, прежде чем вводить синкопированную меру, которая, таким образом, подводила серию к завершению. Вероятно, будет обнаружено, что при фактическом построении поэтических тактов синкопированная или частично синкопированная стопа систематически вводится одновременно с точками ритмической или логической паузы.

12 В связи с этой работой было проведено около 48 000 индивидуальных измерений (расшифровкой которых я обязан терпеливой помощи моей жены). Половина из них представляла собой измерения интенсивности последовательных реакций; другая половина - интервалов, разделявших их. Первый ряд использовался для получения средних значений, которые приведены в разделе о распределении интенсивностей; второй - для получения распределения длительностей. Определение средних отклонений производилось только в связи со второй серией (24 000). Эти величины были объединены в серии из отдельных групп, а также в серии из двух, четырех, восьми и десяти групп, и для каждой из этих групп в отдельности было вычислено среднее изменение ряда.

13 Во второй строке рисунков добавлен ряд значений средней вариации для всех четырех интервалов группы.

РИТМ И РИФМА.

АВТОР Р.Х. СТЕТСОН.

I. ВВЕДЕНИЕ.

Психологическая теория ритма берет свое начало в работах Гербарта,[1] который положил начало трактовке ритма как вида восприятия времени и предложил объяснение его эмоционального воздействия. В то время как Гербарт просто указал на эффект целого ритмического ряда в возникновении эмоции ожидания, задержки или спешки, Лотце[2] применил принцип отдельно к каждой группе единиц (каждой ноге) в ритме и поставил эмоциональный эффект ритма в зависимость от этих альтернативных чувств напряжения, ожидания и удовлетворения, вызываемых каждым повторением группы единиц. Виерордт[3] провел первую экспериментальную работу над ритмом, определив период наибольшей регулярности в отборе ритмов. Но первые важные эксперименты были проведены фон Брюкке.[4] Выстукивая ритмы на кимографе, он определил хорошо известную "Тактглайхейт" стоп в отсканированном стихотворении и отметил ряд фактов о временных соотношениях различных групп единиц. Max[5] добавил к предыдущим знаниям о ритме определенные наблюдения за субъективным акцентированием объективно однородного ряда, и особо отметил, что этот процесс непроизвольный. Обладая гораздо более четким пониманием фактов о ритме, чем его предшественники, он действительно обеспечил основу для последующих теорий. Его наиболее важным вкладом, который некоторое время упускался из виду, было его подчеркивание существенно моторной природы феномена ритма и его моторной теории для этого.

Многие из недавних теорий ритма основаны на анализе Вундта. Работа Вундта и Дитце,[6] касалась ритмических рядов; но можно отметить, что "диапазон сознания" и "синтетическая активность сознания" были предметами, которые на самом деле исследовались. Ритм рассматривался как особая временная форма этого "психического синтеза". По словам этих авторов, в звуковом ряду есть три различных элемента, которые способствуют этому синтезу: качественные изменения, интенсивные изменения и мелодические изменения. Из них наиболее важными являются интенсивные изменения. За каждым увеличением интенсивности, то есть за каждым ударом ("Хебунг") следует уменьшение, и следующее за ним увеличение распознается как повторение предыдущего удара и как предвестник следующего удара. Отсюда синтетическая сила ритма. Подобно тому, как простые группы единиц создаются этой синтезирующей силой, они, в свою очередь, объединяются в более крупные фразы и периоды. Двигательному фактору мало места в обсуждении самого Вундта,[7] "умственная активность" - это самое важное. Болтон[8] также внес очень важный вклад в экспериментальное изучение ритма. Его работа была полностью основана на теории Вундта. Его метод экспериментов был точным, а наблюдения обильными. Однако устройство его аппарата привело его к подчеркиванию объективного единообразия как условия ритмической группировки; так что критика Мейманном применения им этого принципа к поэзии вполне справедлива. Тем не менее Болтон установил существенные факты субъективной акцентуации и очевидного временного смещения. Примечательно, что он придавал особое значение на мотор аспекте ритм, и сделал множество тщательных наблюдений, на 'мотор сопровождение'.А наклоняя сильно , чтобы мотор интерпретации он не пытался освободиться от Wundtian 'apperceptive процесса как основной фактор.

Наиболее подробное рассмотрение ритма, опубликованное из когда-либо опубликованных, принадлежит Мейманну.9 Он открыто разработал и защитил теорию Вундта. Единственное важное отличие - это большее место, которое он уделял "моторному сопровождению", хотя он всегда старался подчеркнуть его вторичный и производный характер. Он настаивал на том, что "умственная деятельность" всегда первична и что без нее не может быть ритмизации; и он решительно выступал против двигательных наклонностей Маха и Болтона. Безусловно, прискорбно, что ритм всегда попадал в руки исследователей "внимания", или "объема сознания", или "восприятия времени". Это всего лишь случайность, что суждения о времени часто основаны на ритмах; и все, что Мейман сказал о "ментальном приусе" или "синтезирующей активности" в случае ритмов, с таким же успехом можно сказать и в случае любого согласованного акта.

Мейманн подробно обсудил характеристики ритма простой серии звуков, музыки и стиха. Он предположил, что в простом звуковом ряду мы имеем ритм в его простейшей форме, и действует только ритмическая синтетическая активность; в то время как в музыке есть содержание, которое в некоторой степени предписывает единство, и объективная регулярность ритма нарушена. В стихах у нас гораздо больше содержания, и ритмизация больше не является регулярной в своих временных соотношениях; временами в ней полностью доминируют "логические единства" "мысли".

Большая трудность с таким различением трех типов ритмов возникает, когда задаешься вопросом об объективной регулярности типов; факт в том, что музыка, безусловно, наиболее регулярна по своим временным значениям, хотя в ней больше содержания, чем в звуковом ряду; и что в простом звуковом ряду возможны такие же большие нарушения, как и в ритме стиха с его богатым и определенным содержанием.

Более поздние изложения фактов и теорий, относящихся к ритму, все больше и больше склоняли к акцентированию моторного аспекта, даже со стороны сторонников вундтианства. Со времен Мейманна было опубликовано несколько подробных лабораторных работ, но количество точно измеренного ритмического материала поразительно мало. Мейман экспериментально установил хорошо известную связь между длительностью ритмического элемента и его ударением и подтвердил более раннюю работу по субъективной акцентуации. Отчеты содержат измерения примерно восьмидесяти отдельных групп элементов (ямки, хореи и т.д.). Эбхардт10 привел измерения от 150 до 300 нажатий от каждого из трех испытуемых. Но его работа ущербна в том, что касается любого применения ритма, потому что он основывал все на суждении о *равенстве*, которое не имеет ничего общего с ритмом.

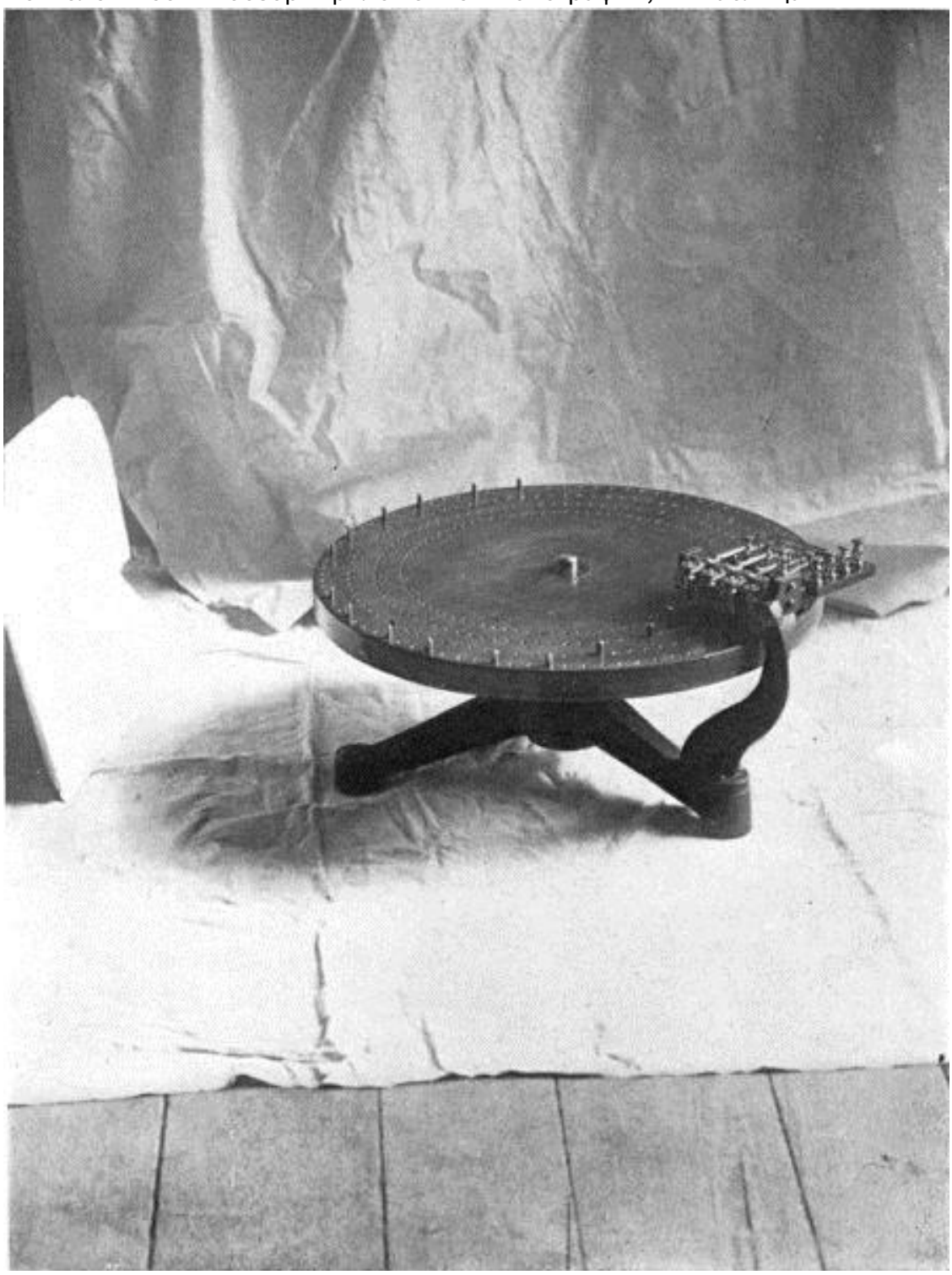
Херст, Маккей и Прингл11 опубликовали измерения примерно 600 отдельных групп единиц от трех разных испытуемых; в нескольких случаях материал состоит в избытке записей самих экспериментаторов, но в целом их результаты очень хорошо согласуются с результатами других авторов. Писание12 опубликовал размеры одной стихотворной строфы. Это всего лишь одна строфа и слишком мало материала, на котором можно основывать какие-либо выводы, но она примечательна как измерение свободно произносимого ритма. Не было опубликовано никаких экспериментов, которые имели бы отношение к природе ритмической фразы, периода или строфы.

Наша проблема заключается в следующем: какую роль повторяющиеся качественные факторы, такие как рифма, играют в группировании ритмов? Очевидно, что в основном они

функционируют как факторы, определяющие периоды или более крупные фразы ритмической структуры — стихи и строфы поэзии и бессмыслицы. Поскольку никакой работы о природе таких крупных ритмических единств не проводилось, большая часть исследования была связана с природой стихового единства.

Использовались два метода исследования: испытуемые прослушивали ритмические серии, в которые вносились различные модификации; и, во-вторых, регистрировались и измерялись ритмы заданного типа, производимые испытуемым.

Психологический обзор. Приложение к монографии, 17. Таблица IX.



Напротив стр. 417

II. ВОСПРИЯТИЕ РИТМИЧЕСКОГО РЯДА.

Устройство: Диск (рис. 1, Фото IX.) диаметром около 50 мм, вращающийся на вертикальной оси, приводился в движение расположенным под ним шкивом-конусом, установленным на том же шпинделе (на рисунке не показан). На лицевой стороне диска были четыре концентрических

кольца с равномерно расположенными отверстиями, в которые были вставлены штифты одинаковой высоты, снабженные выступом. Соответствующие отверстия каждого круга располагались по одному и тому же радиусу. На пластине, поддерживаемой кронштейном, были установлены четыре рычага, головки которых располагались на одной линии радиально с подвижным диском. Когда диск поворачивался вправо под рычагами, штифты поднимали головки рычагов и создавали электрический контакт. Наклон рычагов регулировался винтом. Устройство приводилось в движение двигателем и редуктором, которые были изолированы в звуконепроницаемом корпусе. Скорость была регулируемой.

Устройство было сконструировано для использования с эхолотами, соединенными с крепежными стойками, но в этом исследовании без эхолотов обошлись, и использовались щелчки от самого устройства, поскольку было введено лишь одно качественное отличие. Как правило, объективный акцент на стопе не указывался; субъективного акцентирования было почти всегда достаточно. Испытуемые были совершенно неспособны сказать, был ли акцент объективным или нет. При необходимости подчеркивание производилось путем поднятия колышков, представляющих подчеркнутую часть стопы. Групповые элементы были представлены одиночными простыми щелчками, производимыми латунным винтом на плече рычага, ударяющимся о железную пластину (шум от удара латунного штифта о головку рычага был устранен демпфированием тканью). Рифма была представлена сложным шумом, состоящим из щелчка, более высокого по высоте, чем щелчок стихотворного элемента, производимого колышком, ударяющимся о головку рычага, и почти одновременного щелчка, более низкого по высоте, чем щелчок стихотворного элемента, производимого винтом рычага, ударяющегося о другую железную пластину. Шум рифмы был не громче щелчка стихотворного элемента и в целом производил впечатление более низкого тона, потому что первый щелчок был очень коротким. Испытуемые не анализировали шум рифмы, и у них не возникло трудностей с тем, чтобы заставить его представлять рифмующиеся слоги. Паузы на всем протяжении были никем не заполнены.

Испытуемому всегда давали обычную серию до тех пор, пока тип не был четко установлен, и когда вводились вариации, подлежащие оценке, его внимание, насколько это было возможно, направлялось на вводимый фактор. Это казалось единственным способом получить заслуживающие доверия суждения. Если субъект слепо ожидает какого-либо изменения восприятия во всей сложной массе ощущений, которую составляет простейший ритмический ряд, он склонен сосредоточивать свое внимание на какой-нибудь несущественной детали, и изменение может быть замечено только при значительном преувеличении, и он может вообще не судить об этом конкретном факторе.

Испытуемого всегда просили выбрать темп произнесения, который соответствовал бы его естественной скорости чтения бессмысленных стихов, и щелчки всегда ассоциировались со слогами, хотя и не со словами. Было приложено усилие, чтобы сохранить сериал как можно более бесцветным и лишенным содержания, чтобы исключить неопределенные ассоциации. Помимо подавленной артикуляции, испытуемого не поощряли отмечать ритм какой-либо частью тела, но почти всегда наблюдался ряд непроизвольных движений шеи, туловища, рук или ног. Иногда, когда выражение лица испытуемого выражало сомнение, его просили произнести бессмысленную серию щелчков.

В этой статье будет использоваться терминология метра, но всегда с оговоркой, что материал аналогичен только сериям бессмысленных слогов.

Велись записи с указанием интервалов на вращающемся диске; также фиксировалось время вращения, чтобы при желании цифры можно было перевести во временные интервалы. Таким образом,, 34, 34, 34, 34, 34 представляет собой серию двустиший, в которых щелчок без акцента имеет длину три, а щелчок с ударением - длину четырех пробелов между разделителями. Однородный стих, представленный цифрой, обозначающей количество стоп, за которой следуют цифры в скобках, обозначающие характер стопы, *например,*, 4 (34), является четырехстопным ямбом.

Для удобства стихотворная пауза пишется независимо от последней части стиха, *например,*, 4 (34) стр. 7 представляет собой четырехметровую строку с интервалами 34, 34, 34, 37. Интервал между последним ударным слогом отсчитывается дважды.

Иногда этим пренебрегают, и значение vs. p. равно o записывается, чтобы указать, что значение vs. p. равно паузе стопы.

Результаты экспериментов можно сгруппировать по трем разделам:

1. Почему такой синтезирующий фактор, как рифма, появляется в конце стиха?

2. Какова связь между стихотворной паузой и рифмой?

3. Каково отношение рифмы к циклическому движению группы единиц и всего стиха?

1. Почему Синтезирующий фактор возникает в конце стиха.

Чтобы определить возможную разницу в чувстве ритма в начале и в конце стиха, в более раннюю и более позднюю части стиха были введены паузы ("лаги"). Эти паузы были сделаны едва заметными, *то есть*, едва уловимыми в любой части стиха. Обычно в ямбическом стихе едва заметное отставание имеет следующие пропорции по отношению к другим паузам:

34 *35* 34 и т.д. Или
47 *48.5* 47.

Большинство экспериментов проводилось с ямбическим тетраметром. Испытуемому было предложено обратить внимание на пробелы в стихе: они были указаны либо в обеих частях стиха, либо только в конце. Было приведено не менее трех стихов, и велись записи ложных суждений. Когда между первой и второй, а также между третьей и четвертой стопами были введены запаздывания одинаковой продолжительности, было обнаружено, что почти всегда запаздывание не будет обнаружено в более ранней части стиха, но будет обнаружено в более поздней части. Из восьмидесяти двух случаев было всего шесть, в которых одинаковое отставание было зафиксировано как в первой, так и в последней позиции. В двух из этих случаев внимание испытуемого было привлечено к первой части стиха; а в четырех других случаях отставание все еще было более заметным в конце, чем в начале.

Не было ни одного случая, когда задержка, обнаруженная в более ранней части стиха, не была бы обнаружена и в более поздней части. Ложные суждения, когда они имели место, были сделаны относительно задержки в более ранней части стиха. Один испытуемый четыре раза

ошибочно определил задержку в первой части стиха. Суждения относительно предыдущей части стиха были неопределенными и часто менялись.

Максимальное запаздывание, возможное без нарушения единства стиха, было определено для более ранней и более поздней частей стиха. Единство стиха проверялось путем добавления достаточного количества стоп, чтобы получился полный стих, после перерыва и просьбы испытуемого отметить окончание стиха. В каждом случае эта неправильность была внесена во второй стих, а первый стих был обычным, *например,* (пятистопный),

I. 5 (34).

II. 34 отставание 34 34 34 34 34 34.

Если задержка не прерывает куплет, испытуемый должен услышать окончание куплета в конце пятой части II. Если куплет прерван, он должен проигнорировать первую часть и написать новую строфу, заканчивающуюся шестой частью.

Дж. Ямб. тет.	1-я пауза куплета, макс. поз. лаг
	3d
L.	1-й
	3d
R.	1-й
	3d
G.	1-й
	3d
Mi.	1-й
	3d
B.	1-й
H.	1-й
	3d

Позже, в попытке определить естественные деления или узлы в стихе, было определено следующее:

L. Макс. поз. отстает по f. p. от iamb. отложено. по порядку	8
G.	10
Миль.	15
Меня.	7,5
R.	9
B.	12
H.	7,5

B. Макс. поз. лаги в dac. let., cat., порядка	12

S.	10
Mc.	7
G.	11
L.	19
H.	7

Это показывает, что неравномерность временных интервалов может быть больше в более ранней части стиха, чем в более поздней. Эта последняя таблица является еще одним свидетельством возросшей точности ритмического восприятия в конце куплета. Что касается узлов, то они четко показывают два типа: (1) Узел после второй ножки (L., G., Mi., Mc.) и (2) узел после третьей ножки (R., B., H.). Для тетраметра есть некоторые указания в случаях B., S. и Mc., но другие случаи отрицательны, и необходимы дополнительные доказательства.

С тремя испытуемыми, М.И., Дж. и К., не всегда удавалось получить записи о максимальном запаздывании, поскольку невозможно было определить единство стиха. Когда это не нарушалось, испытуемые единодушно свидетельствовали, подтвержденные их бессознательными движениями, что во время задержки возникало чувство напряжения. Но испытуемые, о которых только что шла речь, достигли своего рода единства, и не было никакого напряжения. Задержки были неопределенными и очень долгими (35-90). Это единство должно быть того же рода, что и единство строфы, которое включает в себя длинные выразительные паузы, а также ритмические стихотворные паузы.

Если испытуемого попросить подстроиться в начале ритмической серии, его первые попытки будут явно несогласованными. Его самые ранние реакции следуют за щелчками, которые они призваны представлять, но в настоящее время серия двигательных импульсов, генерируемых звуками и произвольными движениями, которые производит субъект, сливается в произвольный тип реакции, в котором цикл становится автоматическим и определенным, и щелчки занимают надлежащее место в качестве взаимодействующих и контролирующих факторов наряду с двигательными сигналами самого процесса. Точность суждений о времени, если такие суждения могут быть сделаны, или оценка сходства групп зависит от определенности, с которой ощущения движения следуют друг за другом регулярной серией.

Следующие эксперименты (таблица I.) касаются восприятия запаздывания в разных частях не стиха, а строфы. Это был вопрос, а именно, будет ли обнаружено отставание в первом ритмическом ряду (первом стихе), который устанавливает двигательный цикл у субъекта, в более позднем ритмическом ряду (более поздних стихах строфы) после того, как двигательный цикл у субъекта был начат. Этот чувствительный двигательный цикл сам по себе, конечно, должен содержать задержку, заданную первой ритмической серией.

Инструмент выдавал строфу в форме A (таблица I.), но испытуемый не имел ни малейшего представления о регулярности или неправильности какого-либо стиха. Строфа повторялась так часто, как того желал испытуемый, но не без паузы в несколько секунд между каждым повторением.

ТАБЛИЦА I.

ВЛИЯНИЕ ЗАПАЗДЫВАНИЯ В ПЕРВОМ СТИХЕ На ОЦЕНКУ ИДЕНТИЧНЫХ ЗАПАЗДЫВАНИЙ В ПОСЛЕДУЮЩИХ СТИХАХ.

А. Дана строфа: I. 34
II. "
III. "

В 14 случаях было зарегистрировано следующее:

I. Отмечено отставание.
II. "
III. "

В 9 случаях было зарегистрировано следующее:

I. Отмечено отставание.
II. "
III. "

В 6 случаях было зарегистрировано следующее:

I. Отмечено отставание.
II. "
III. "

Б. Дана строфа: I. 35
II. "
III. "

Любая пауза, достаточно большая, чтобы быть отмеченной в I., была отмечена во II. и III. (В этой таблице приведены решения, вынесенные по всем судебным разбирательствам.)

Большинство суждений из третьего набора связаны с тем фактом, что субъект впервые обратил внимание на серию во втором или третьем стихе. Большое количество случаев (83 %), когда запаздывания во втором и третьем стихах были скрыты равным запаздыванием в первом стихе, делает весьма вероятным, что тип стиха каким-то образом изменен впечатлением, оставленным предыдущим стихом.

Метод определения максимальных задержек (как описано ранее) дал интересные данные о точке, в которой действительно ощущается единство стиха. В форме

I. 5 (34)
II. 34 отставание 34 34 34 34-34

по мере увеличения задержки достигается точка, в которой может быть принято решение включить первый фут или проигнорировать его. Что из этого будет сделано, зависит от

отношения субъекта или *от того, на чем заканчивается стих*. В любом случае единство, "чувство пентаметра", не переживается *до тех пор, пока не будет достигнут конец серии unified*. Так обстоит дело со всеми испытуемыми.

Это развитие ощущения конкретной стихотворной формы только в конце стиха и тот факт, что испытуемый может быть не уверен, какую форму он услышит, пока серия фактически не прекратится, показывает, что движение стихотворной формы не носит такого характера, чтобы его окончание не могло быть значительно изменено. Форма, которая может соответствовать пентаметру, может быть прервана на раннем этапе и превратиться в удовлетворительный тетраметр. Ощущение, кажется, зависит от некоторого общего эффекта стиха в конце. Этот эффект, вероятно, является сочетанием массового эффекта полученных до сих пор впечатлений, которые имеют определенный характер и чувственное значение и которые формируют двигательную установку для следующего стиха. Существенным в определении единства стиха, по-видимому, является исчезновение автоматизма, прекращение координации циклического движения. Рифма, казалось бы, подчеркивает завершение автоматического цикла. Но вполне вероятно, что удовлетворительная фразировка имеет другие характеристики и определенную форму в целом.

2. Отношение рифмы к стихотворной паузе.

Определение минимальной удовлетворительной стихотворной паузы было сделано с целью сравнения минимальной паузы в нерифмованных стихах с паузой в рифмованных стихах.

Использованная строфа имела следующую форму:

I. 34 34 34 стр.
II. " " " "
" III. " " "."....

Минимально удовлетворительными стихотворными паузами были:

		Без рифмы.	С рифмой.
Субъект.	L.	6	4
"	J.	5	4
"	Mc.	6	4
"	R.	7	4
"	B.	6-7	3.5
"	G.	6	3.5
"	Mi.	6-7	3.25

Таким образом, получается, что минимальная пауза, которая является удовлетворительной, меньше, когда присутствует рифма, чем когда ее нет. Аналогичные определения были сделаны для максимально удовлетворительных стихотворных пауз следующим образом:

Без рифмы. С рифмой.

Субъект.	Л.	9-10	11
"	Дж.	8	9
"	Мс.	9	9
"	Р.	10-11	10-11
"	Б.	9	9
"	Г.	11-12	11
"	Ми.	10	10

(Было опробовано несколько экспериментов со стихотворными паузами разной длины в одной и той же строфе. Разница в одну четверть от величины паузы не обнаруживается, и, если на них не обратить внимания, паузы могут сильно отличаться друг от друга.)

Это показывает, что рифма сокращает *необходимую* паузу в стихе до простой паузы под ногами; в то же время с рифмой *возможна* такая же большая пауза, как и без нее. Помимо приведенной выше таблицы, большое количество записей, сделанных для других целей, подтверждают это утверждение: всякий раз, когда вводилась рифма, пауза в стихе делалась равной паузе в стопе или даже немного меньше ее, и всегда считалась удовлетворительной.

Многочисленные случаи введения лагов в стихи рифмованных строф показывают, что неправильности в таких стихах не влияют на продолжительность пауз.

Напрашиваются две гипотезы для объяснения поразительного факта, что стихотворная пауза становится ненужной в конце рифмованного стиха.

Единство теперь представляет собой новый вид стихотворного единства; рифма является регулярно повторяющимся фактором, таким как ударение стопой, а серия рифм порождает новый ритм. В рифмованной строфе мы должны увидеть не набор стихов, как в стихотворении чистого стиха, а новое и расширенное стиховое единство.

Против этой концепции есть несколько решительных возражений. Во-первых, стихотворная пауза *может* быть устранена, но ее устранение *не является существенным* для эффекта рифмы; стихотворная пауза может быть такой же длинной, если не больше, с рифмой. Во-вторых, большее единство, в которое входят стихи, во многих случаях не является единством, состоящим исключительно из рифмованных стихов. Стихи без рифмы чередуются с рифмованными стихами и имеют обычную стихотворную паузу. В-третьих, рифма - это не просто регулярно повторяющийся элемент: по сути, это повторяющийся элемент, о котором можно сказать то, что было ложно сказано об элементах ритма, что каждая рифма является либо повторением чего-то предшествующего, к чему она относится, либо предвосхищением чего-то, чего она ожидает. В большинстве случаев рифмы функционируют парами. Такие особенности отличают рифму от ударения стопы. Наконец, свобода структуры всей строфы, в которую вводится рифма, намного больше, чем у отдельного стиха; между стихами возможны паузы, намного превышающие допустимые задержки в одном стихе, и на протяжении всего стиха отсутствует напряжение. Нет ощущения напряжения, если серия останавливается в конце куплета.

Вторая гипотеза заключается в том, что в конце стиха происходит какой-то определенный процесс, который знаменует окончание стиха и который в случае чистого стиха занимает

больше времени, чем в случае рифмованного стиха. Если мы представим конец стиха как точку, в которой происходит ослабление напряжения, мы можем представить, что рифма вносит акцент и становится качественным сигналом для этого ослабления. Небольшое усиление интенсивности рифмы способствует нарушению согласованности и в то же время истощает и удовлетворяет чувство напряжения, которое воплощает стих. Это момент завершения и высвобождения набора напряжений, которые составляют двигательный образ стиха. Можно предположить, что качественное изменение производит эффект быстрее, чем простое исчезновение напряженности, которое происходит в чистом стихе без дифференцированного конечного ударения.

3. Связь Рифмы с циклическим движением Группы единиц и всего Стиха.

Была организована серия, в которой ударение обычной стопы и рифмы встречались бок о бок; расстояние между ними постепенно уменьшалось, и было отмечено влияние на рифму и на обычный элемент с ударением.

Предварительная серия экспериментов по влиянию двух приближающихся друг к другу акцентов дала несколько очень интересных результатов. Таким образом, таблица II. показывает эффект постепенного устранения стихотворной паузы из двустишия.

ТАБЛИЦА II.

Дактилическое, катэлектрическое двустишие общей формы:

ИИИ ИИИ ИИИ / ИИИ ИИИ ИИИ Без рифмы.

Каждый дактиль (II) равен, в пересчете на промежутки между колышками, 3 2 4; или в секундах, .25, .17, .33.,

Пауза между двумя куплетами постепенно сокращалась.

Б.

На	5	(.42 сек.)	Куплеты нормальные.
	4.5		Стихи обычные, но с первым ударением II. угасает.
	4		Ударение все меньше и меньше делается на первом элементе II.
	3.3		Ударение почти исчезло на первом элементе II.
	3	(.25 сек.)	Первая стопа II. совершенно утратил акцент. Теперь есть только один куплет. "Слияние".

Мс.

7	(.58 сек.)	Куплеты обычные.
5.3		Либо первый элемент II. имеет свой обычный акцент, или он меняется на второстепенный, и стихи становятся единым целым.
5	(.416 сек.)	Первая ступня II. совершенно утрачено ударение. Объединение.
3	(.25 сек.)	"Последний куплет полностью испорчен". Последний куплет становится '— / - - , '— - - , '— - - , '— — . Неудовлетворительно.

2	(.16 сек.)	II. стало просто "попурри".

Ч.

6	(.5 сек.)	Нормально.
5		Первый элемент II. присоединяется к "Я", и его акцент уменьшается.
3	(.25 сек.)	Первый элемент II. утратил акцент; стихи превратились в '- - - '- - - '- - - '- / - - - '- - - '- - - '-. Всего лишь один стих. Слияние.

Дж.

5	(.42 сек.)	Нормальное.
4.6		Первый элемент II. теряет ударение.
3	(.25 сек.)	Первые два элемента II. "кувыркаются друг о друга".' '- - - '- - - '- - - '- / - - - '- - - '- - - '-. Неудовлетворительно. Слияние.

L.

5	(.42 сек.)	Нормальное.
4		Последний элемент I. с потерей ударения.
3.3		Последний элемент I. и первый из II. полностью утратили акцент. Слияние.

G.

7	(.58 сек.)	Нормально.
3	(.25 сек.)	'- - - '- - - '- - - '- / - - - - - - - - '- '-. Объединение.

Ми.

4,3	(0,35 секунды)	В норме.
4		Первые два элемента II. равные по ударению.
3	(.25 сек.)	'- - - '- - - '- - - '- / - '- - '- - - - - '- '-. Объединение.

Как только акценты оказываются на определенном расстоянии, они влияют друг на друга. Как правило, первый сохраняет свою первоначальную интенсивность, а второй ослабевает; редко первый уступает второму. Таблица показывает, что расстояние, на котором это происходит, составляет около .42 секунды. При многих условиях вполне возможно возникновение двух акцентов на таком расстоянии, *например,*, в быстрых ритмах, без какого-либо "слияния". Испытуемый совершенно определенно имеет в виду тип ритма, и единственная гипотеза, которая объяснит трудность наблюдения за типом, несмотря на небольшое изменение значений времени, заключается в том, что каким-то образом циклическое автоматическое движение было затронуто и больше не может вызывать нормальных, ограничивающих ощущений при акцентировании. Для фазы расслабления нет времени до того, как возникнет

следующее, объективное, ограничивающее ощущение. Мы можем представить движение следующим образом:

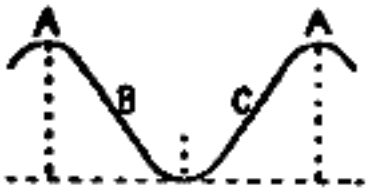


FIG. 2.

A представляет собой кривую, на которой *B* является фазой релаксации. При *C* напряжение быстро возрастает в ожидании следующего ограничивающего ощущения при *A*. Но если объективный фактор проявится слишком рано, напряженность разрядится преждевременно, и второй акцент будет ослаблен. Часто замечается именно обратная сторона этих явлений, когда небольшое ослабление второго акцента приводит к небольшому увеличению его интенсивности. Когда, наконец, второй акцент перемещается настолько близко к первому, что возникает в фазе первого, он исчезает как самостоятельный акцент. В то же время объективные стимулы, непосредственно следующие за ними, теперь появляются в цикле с совершенно нерегулярными интервалами, координация нарушается, и результатом является хаос без акцентирования на некотором расстоянии. Иногда процесс не удается выровнять до конца стиха. Поскольку этот процесс устраняет паузу в стихе, два стиха становятся одним целым, поскольку акценты приближаются друг к другу. В случаях, когда первое ударение теряется, можно предположить, что первое ударение действует как упреждающий стимул, в то время как второе просто усиливает эффект (ср. Хофбауэр и Клегхорн) и знаменует кульминацию. Тот факт, что второй акцент теряется только на очень близком расстоянии, благоприятствует этой идее.

ТАБЛИЦА III.

Дактилическое, каталектическое двустишие общей формы: ИИИ ИИИ ИИИ / ИИИ ИИИ ИИИ (с рифмой).

Каждый дактиль (III) равен, в пересчете на промежутки между колышками, 324; или, в секундах, .25, .17, .33.,

Пауза между двумя куплетами постепенно сокращалась.

Б.			
Через	4	(.33 сек.)	В норме.
	2	(.17 сек.)	Первое ударение II. ослабевает.
	1.3	(.21 сек.)	Объединение. Рифма сохраняет ударение.
Мс.			
	5	(.42 сек.)	Нормально.

	4		II. стал анапестическим.
	2	(.17 сек.)	Рифма потеряна. Слияние.
Дж.			
	3	(.25 сек.)	Нормальное.
	2	(.17 сек.)	Акцент рифмы утрачен. Слияние.
L.			
	4	(.33 сек.)	Нормальное.
	1.6	(.18 сек.)	В рифме сохраняется ударение, первое ударение II. утрачено. Слияние.
G.			
	4	(.33 сек.)	Нормально.
	2	(.17 сек.)	Ударение в рифме сохранено. Слияние.
Ми.			
	2	(.17 сек.)	В норме.
	1.6		Первый фут II. амфибрахический.
	.4	(.03 сек.)	Ударение в рифме сохранено. Ударение на первой стопе II. утрачено. Слияние.

Когда вводится качественно иной щелчок, представляющий рифму, его наиболее поразительным эффектом является сокращение возможного расстояния между двумя ударениями. Это согласуется с предложенным представлением о функции рифмы в конце стиха. Рифма, по-видимому, значительно ускоряет фазу расслабления по сравнению со временем, необходимым для обычной стопы.

Для нерифмованного стиха возможны различные формы, но стихотворение с кульминацией в конце, безусловно, встречается чаще всего. Когда вводится рифма, вместе с ней наступает кульминация, и стих как бы перетекает в конец. Однако, когда рифма ставится в самом начале стиха, в конце стиха может появиться вторичное или даже основное ударение. Естественное место для кульминации стихотворного движения, по-видимому, находится в конце, и тот факт, что не только более ранняя часть стиха более расплывчата, но и то, что конец является естественной, кульминационной позицией, делает синтезирующий и разграничивающий фактор, рифму, предпочтительнее в конце.

Записи из следующей таблицы были получены путем просьбы испытуемых повторить серию с предписанными ударениями, пока они не решат, можно ли ощутить рифму в данных условиях.

ТАБЛИЦА IV.

Рифмуется при заданных условиях ударения: четырехстопный ямб.
Сильное ударение, отмеченное острым (). Легким ударением обозначена могила (`). Рифма обозначена фигурной скобкой.

Ta ta	ta ta	ta ta	ta dó
			gò
			dò
			dò
	Hu.	Неидеально рифмуется.	
	Mc.	Неидеально рифмуется.	
	G.	Неидеально рифмуется.	
	Xa.	Неидеально рифмуется.	
	Hy.	Довольно хорошо рифмуется.	

Ta ta	ta ta	ta ta	ta dò
			gó
			dò
			dò
	Hu.	Не получается подобрать рифму.	
	Mc.	Рифмуется несовершенно. "Вызванный каким-то напряжением".	
	Г.	Рифмуется несовершенно.	

Ta ta	ta ta	ta ta	ta dò
			gò
			dó
			dò

	Hu.	Хорошо рифмуется.	
	Mc.	Хорошо рифмуется.	
	G.	Хорошо рифмуется.	
Ta ta	ta ta	ta ta	ta dò
			gò
			dó
			dò
	Hu.	Не получается подобрать рифму.	
	Привет.	Не получается подобрать рифму. "Акцент все портит".	
	Г.	Не может подобрать рифму. "Акцент все портит".	
	Mc.	Рифмуется неидеально.	

Таблица показывает, что рифмы слогов с поразительно разными степенями ударения трудно уловимы. В последнем случае рифмующихся стихов, разделенных стихом с сильным ударением на конце, было практически невозможно услышать рифму через паузу, сделанную сильным ударением. Каким-то образом особое состояние организма, которое составляет ожидание рифмы, нарушается сильным ударением.

Испытуемым зачитывался материал для записей таблицы V. Интонации в каждом случае соответствовали тону говорящего голоса, и выбирались интервалы, имеющие определенный речевой характер. Пятый - это интервал восходящей интонации вопроса, четвертый - интервал восходящей интонации безразличия или отрицания, а единственный используемый нисходящий слайд - это нисходящий интервал в третий или четвертый раз в конце предложения. Пятый стих отображается в таблице как 5 /, четвертый - как 4 /, а единственный нисходящий интервал завершения - как точка (.). Каждый стих читался примерно на первом тоне интервала, рифмующийся слог имел только второй тон интервала.

ТАБЛИЦА V.

РИФМУЕТСЯ При ЗАДАННЫХ УСЛОВИЯХ ВЫСОТЫ ЗВУКА.

Четырехстопный ямб: двухстишия.

Основная часть стиха опущена; указаны только заключительные интервалы. "1" читается как "хорошая рифма"; "2" - "плохая рифма"; а "0" - "нет рифмы".

Куплеты:

—делать	5/ }	5/ }	. }	. }	5/ }
—уходи	.	4/	5/	.	5/
G.	2	2	0		
S.	0		0	Mc.	0
0	2	2	1	2	2
Mc.	0	0	0	1	1
Xy.	0	0	?	1	
Xa.	1		2	1	2

Четырехстопный ямбик; четырехстишийные строфы.

Рифмы обозначаются буквами "a" и "a", "b" и "b". Курсивными буквами читается "плохая рифма"; "o" читается как "нет рифмы".

	Я
	делаю,
	5/
Г.	a
P.	
Mc.	a
Xy.	a
5/	Г.
	5/
G.	a
P.	a
5/	Г.
Mc.	a
R.	a
Mc.	
	a
G.	a
R.	*a*

Ху. а
. а
а .

4/
Г. а
Мс. а
Р. а
Ха.

Таблица показывает, что существует явная тенденция отдавать предпочтение рифмам, в которых члены рифмы имеют одинаковый интервал. Единственное исключение - в случае двустиший, где два контрастирующих слайда 5 / и . рифмуйте всякий раз, когда завершающий интервал наступает последним. Возможно, сходство высоты рифмующихся слогов является частью "Общего качества", распознавание которого приводит к освобождению и удовлетворению состояния, известного нам как "чувство ожидания рифмы". Определенные соотношения высоты звука в музыке, по-видимому, делают рифму малозначимой. Мы редко замечаем рифмы в гимне или в песне любой музыкальной ценности. В комических операх и популярных частушках рифма время от времени фигурирует. В таких случаях высота звука двух или более рифмующихся слогов идентична; часто вся фраза повторяется для каждого рифмующегося стиха. Несколько экспериментов по исполнению рифмы с простыми интервалами показывают, что при использовании одинакового интервала два слога хорошо рифмуются, но если интервал находится в противоположном направлении или в другом аккорде, рифма получается очень неопределенной. Похоже, что в музыке у нас обычно есть "чувство ожидания" (*то есть*, некоторого рода напряжение, центральное или периферийное), которого достаточно для объединения фраз в более крупные единства. Эти напряжения настолько определенны и ярки, что они совершенно затемняют и поглощают связанное с ними условие ожидания рифмы. Эти эксперименты по изменению рифмы с помощью различных факторов высоты тона и ударения вовсе не являются исчерпывающими или окончательными. Необходима расширенная серия экспериментов. Изучение звуковых записей на предмет высоты звука особенно утомительно, но оно должно выявить некоторые интересные взаимосвязи между рифмой и мелодией речи.

III. ГОВОРЯ О РИТМИЧЕСКОМ РЯДУ.

I. Методы составления речевых записей.

Изучение разговорного ритма имеет первостепенное значение. Наблюдения за тем, что на самом деле делает субъект, всегда допускают возражения о том, что субъективные факторы играют большую роль и что восприятие ритма наблюдателем, в конце концов, является *его* восприятием ритма, а не субъектом. Голос является важным показателем деятельности, которая порождает ритмы стиха и музыки, и какой-либо объективный метод измерения издаваемых звуков необходим для изучения создания ритма.

Методов записи и изучения тембров голоса столь же много, сколь и неудовлетворительных. В основном работа проводилась в целях фонетики, и лишь немногие из методов применяются в психологической лаборатории.

Marage13 содержит превосходное краткое описание методов с практическими комментариями об их применимости. Руссело14 (Histoire des applications de phonétique expérimentale, 401-417: объекты и одежда, 1-10 и 669-700) подробно описывает методы с фонетической точки зрения. Писание15 дает удобное краткое описание процессов на английском языке.

Было разработано несколько методов, которые позволяют избежать трудностей, связанных с использованием диафрагмы, но они неприменимы к измерению ритмического материала. Инструменты, которые могут быть использованы для записи произносимых ритмов, все являются модификациями двух хорошо известных видов аппаратуры - фоноавтографа и граммофонной колонки. Фонографическая пластинка вырезана на воске и представляет особые трудности для изучения. Боке, однако, изучал восковую пластинку под микроскопом со специальными приспособлениями для освещения. Эта работа слишком утомительна, чтобы допускать ее использование для материала любой длины, хотя она вполне удовлетворительна применительно к отдельным гласным. Чтобы увеличить пластинку и в то же время получить изгибы в плоскости поверхности пластинки, Германн изобрел приспособление к фонографу (ср. Marage, loc. цит. по), с помощью которого движения стилуса фонографа увеличиваются лучом света и записываются на фотобумагу. Измерение целых слов с помощью этого метода было бы таким же утомительным, как и с помощью метода Боеке.

Э.В. Писание выбрало другой тип говорящей машины, с помощью которой можно получать расшифрованные записи. Постоянная пластинка граммофона (которая делает запись в плоскости поверхности, подобно фоноавтографу) тщательно отцентрирована, и рычажок, прикрепленный к стилусу, который следует за бороздкой пластинки, повторяет кривую на кимографическом барабане при медленном вращении пластинки. Преимущество метода заключается в использовании записи, которая может быть воспроизведена (*т.е.* Может быть воспроизведена оригинальная граммофонная запись), и в получении довольно больших и четко определенных кривых для изучения. Она слишком трудоемка, чтобы ее можно было применить к расширенному исследованию речевых ритмов, и, кроме того, имеет ряд возражений. Исследователь зависит от производителя в отношении его материалов, которые неизбежно ограничены и не могут удовлетворить потребности различных этапов расследования. Он ничего не знает об условиях, при которых была произведена запись, о темпе, от которого зависят временные соотношения, о тоне голоса или о мускульном сопровождении. Существует также вероятность ошибки в длинном рычаге, используемом при расшифровке; небольшие ошибки обязательно увеличиваются на конечной кривой, и показания интенсивности (амплитуды кривой) особенно подвержены такой ошибке.

Ручка такого записывающего устройства, которое используется производителями граммофонов, подвержена определенным изменениям, которые могут изменять линейные измерения (которые определяют временные соотношения). Точка записи обязательно является гибкой; когда такая гибкая точка прижимается к поверхности записи, она слегка отклоняется от своего первоначального положения за счет трения об эту поверхность. Когда точка рисует кривую, условия изменяются, и она смещается вперед почти до своего первоначального положения. Это удлиняет начальную часть кривой звука. Этот факт не имеет большого значения

при изучении отдельной гласной, поскольку более ранняя часть кривой может быть проигнорирована, но если измеряется вся запись целиком, это является источником ошибки. Хенсен16 лет впервые применил фоноавтограф для учета изучения речи. Он использовал диафрагму из кожи голдбитера конической формы с грифелем, выступающим над точкой опоры, и писал на пластинке из тонко закопченного стекла. Позже устройство было усовершенствовано Пиппингом, который использовал алмаз вместо стального наконечника. Алмаз царапал пластинку прямо на стекле. Преимущество аппарата Хенсена-Пиппинга заключается в том, что он делает записи непосредственно в плоскости поверхности, но он не создает запись, которую можно воспроизвести; в случае сомнений относительно точной характеристики, представленной кривой, нет возможности обратиться к оригинальным звукам; и для этого требуется работа с микроскопом.

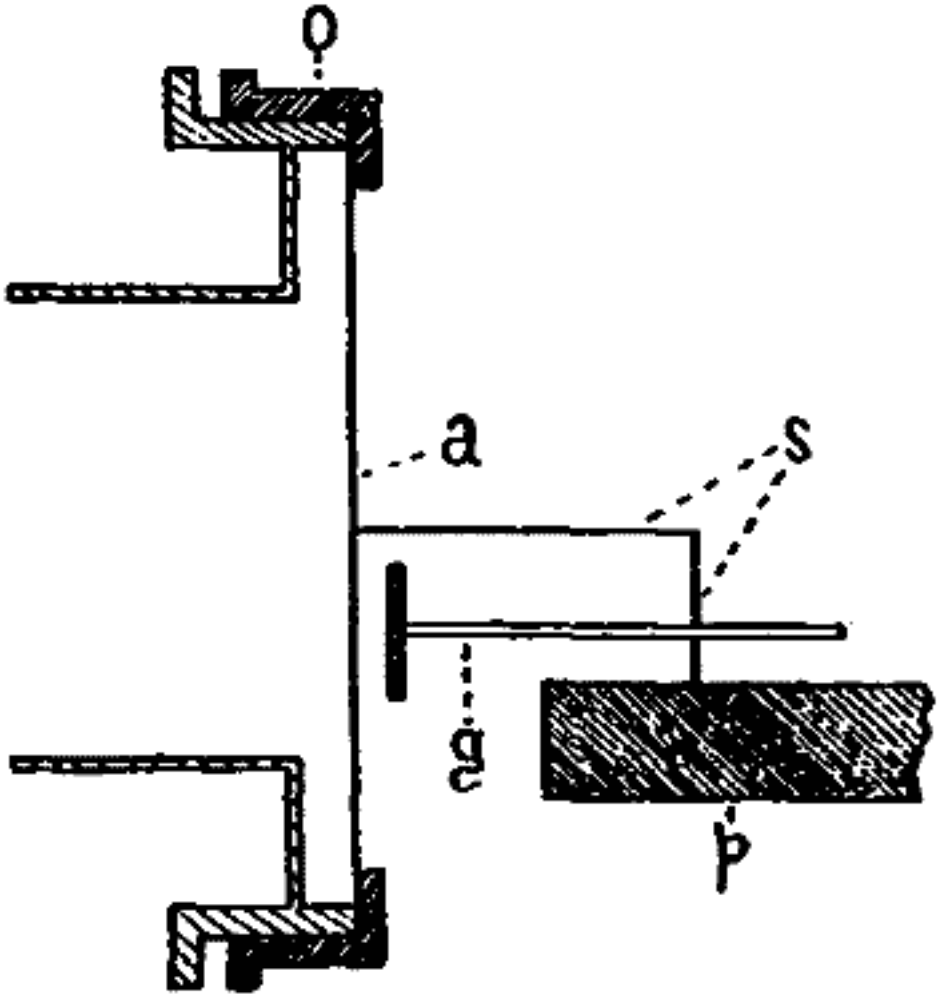


Рис. 3. Схематический разрез регистрирующего устройства. *a*, диафрагма; *s*, стилус; *g*, направляющая; *p*, секция пластины.

Аппарат, который использовался в следующих экспериментах, состоял в основном из двух записывающих устройств — обычного фонографа и записывающего устройства типа Хенсена,

записывающего на вращающийся стеклянный диск (см. рис. 5, пластина X.). О фонографе говорить не нужно. Магнитофон Хенсена, видимый в разрезе на рис. 3, был простейшего типа. Для этой цели была модифицирована диафрагменная коробка, подобная той, что раньше использовалась в фонографах. Диафрагма была сделана из стекла, тонкой резины или кожи голдбитера. Стилус был прикреплен перпендикулярно поверхности диафрагмы в ее центре. Перо состояло из куска легкой латунной проволоки, согнутой под прямым углом; более длинный рычаг был перпендикулярен диафрагме; более короткий рычаг был увенчан очень тонким стальным острием, которое указывало вниз и писало на диске; острие было слегка наклонено к диску, чтобы оно могло "скользить" и писать плавно на движущемся диске. Стилус не имел точки опоры или шарнира, но регистрировал непосредственно колебания диафрагмы. В ранних экспериментах диафрагма и стилус использовались без каких-либо других приспособлений.

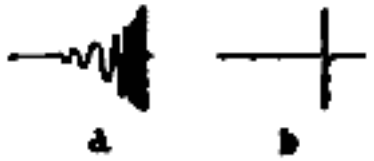


FIG. 4.

Но надпись гибкой точкой на закопченном стекле является источником ошибок. Когда диск вращается под грифелем, гибкость диафрагмы и грифеля позволяют ему слегка продвигаться вперед за счет трения о движущуюся поверхность. Когда диафрагма начинает вибрировать, условия изменяются, и стилус возвращается почти в исходное положение. Очевидный эффект заключается в удлинении более ранней части написанной кривой и соответствующем сжатии последнего написанного стиха. Эту ошибку легко проверить, запустив диск и не приводя в движение диафрагму, останавливающую диск; теперь стилус находится в переднем положении; произнесите в устройство и подергайте диафрагму, и стилус вернется в исходное положение, создавая эффект в строке, подобный *a* (рис. 4). Если ошибка устранена, стилус останется в нужном положении на всем протяжении, и на пробной записи будет видна четкая линия поперек дорожки стилуса, как на *b*.

Этого источника ошибок удалось избежать, закрепив полированный стальной стержень или "направляющую" под прямым углом к вертикальной части стилуса, прямо перед стилусом; стилус прилегал к этому стержню и не мог сдвинуться с места. Трение стержня не изменило запись, и стержень придал гораздо большую определенность деталям звуковой кривой, зафиксировав положение вибрирующей точки. Этот стержень или направляющая показана на рис. 3 (*g*).

Диск извлекался непосредственно из фонографа очень простым способом. Тонкая цепь была прикреплена к валу, на котором находился диск, и обернута вокруг шкива на валу. Цепочка разматывалась при поступательном движении записывающего устройства фонографа под действием постоянного натяжения пружины. Когда фонограф возвращался к началу сделанной записи, пружина заводила цепочку, и диск возвращался в исходное положение.

А **T** от переговорной трубки рядом с диафрагмой была соединена резиновой трубкой с фонографом, так что голос говорящего записывался как на пластинку из дымчатого стекла, так и

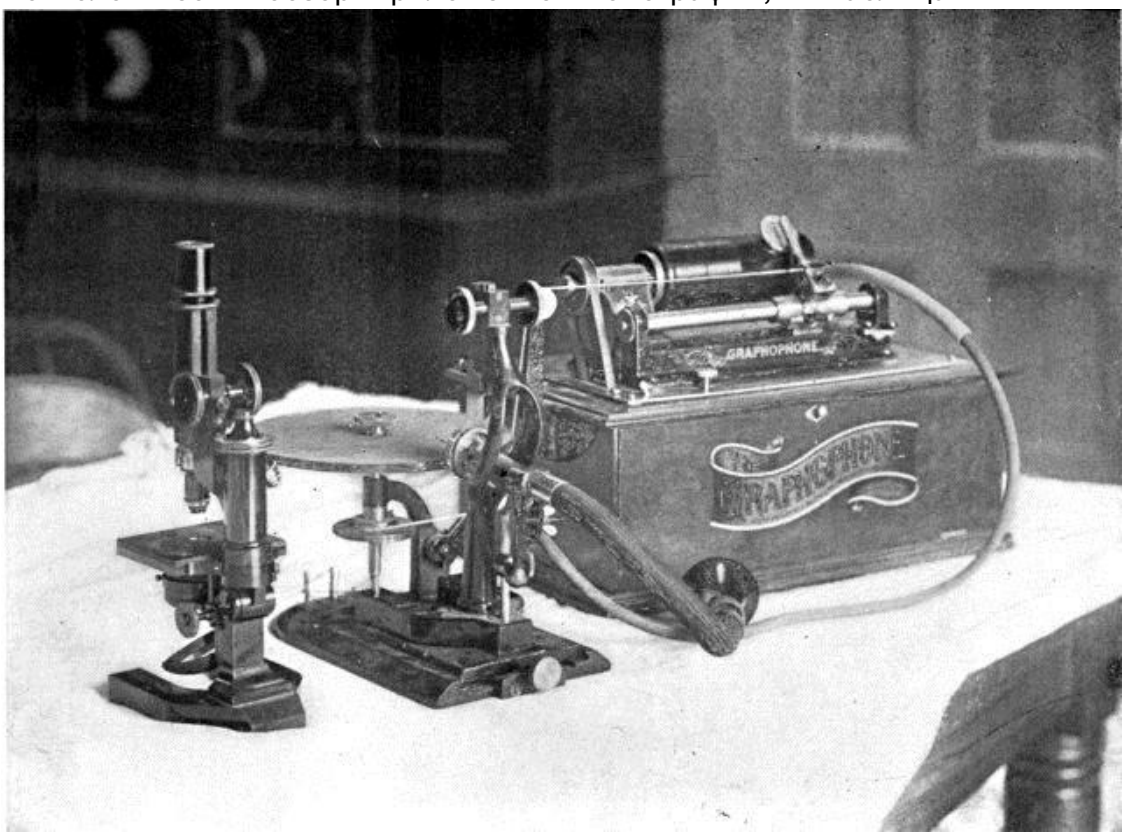
на цилиндр фонографа. Преимущества такой двойной записи заключаются в том, что устраняется возможная ошибка процесса транскрипции, и все же существует исходная запись, на которую можно ссылаться и с помощью которой можно проверить измеренную запись.

Важной особенностью метода была скорость, с которой вращался диск. Диск вращался так медленно, что вибрации, вместо того чтобы распространяться в виде гармонической кривой, были тесно сгруппированы. Это имело два больших преимущества; измерения были не такими трудоемкими, и изменения интенсивности были видны гораздо более отчетливо, чем при удлиненной форме записи. Каждый слог имел форму интенсивности, такую как "коробка", "веретено", "двойное веретено", "усеченный конус", "конус" и т.д. (ср. с. 446).

Диск вращался, как правило, со скоростью примерно один оборот в две минуты. Скорость могла варьироваться в соответствии с целями экспериментатора, и при желании было вполне возможно получить обычную форму записи. В результате низкой скорости записи были чрезвычайно сжатыми. Записи 300 измеренных строф записаны на двух стеклянных дисках диаметром около 25 см, и на них можно было бы записать еще столько же.

Диафрагма и переговорная трубка были главными источниками ошибок. Для измерения значений времени конкретная составляющая тона, под которую происходит вибрация диафрагмы, не важна, но запись интенсивности зависит от точности, с которой диафрагма реагирует на данную составляющую, предпочтительно основную, тона. Говорящая трубка обладает собственным резонансом, который может быть устранен лишь частично. Для записей, записанных здесь, в качестве диафрагмы использовалось либо стекло, либо кожа голдбитера. Преимуществом кожи Голдбитера является то, что она очень чувствительна, и ее необходимо использовать, если у объекта нет звучного голоса. Ее большим недостатком является то, что она чрезвычайно изменчива. Он очень чувствителен к влаге, даже если его держать как можно более рыхлым, и нельзя рассчитывать на то, что он будет давать одни и те же результаты изо дня в день. Записи, помеченные Hu., Ha. и G., обычно делались со стеклянной диафрагмой, преимущество которой в том, что она неизменна. Как показывают граммофонные записи, гласс ни в какой степени не изменяет нижние тона мужского голоса.

Психологический обзор. Приложение к монографии, 17. Таблица X.



Напротив стр. 436.

Показано устройство, предназначенное для параллельной записи на диск из дымчатого стекла и на цилиндр графофона. Слева показан микроскоп, с помощью которого были измерены записи на стеклянном диске.

Используемая переговорная трубка была сделана из тканого материала, а не из резины, и в трубке рядом с коробкой диафрагмы хранилась войлочная прокладка. На другом конце трубки, насколько это было возможно, использовалось большее демпфирование, но это должно было зависеть от голосов испытуемых.

Лучшая проверка работоспособности диафрагмы - это количество колебаний в секунду и характер их проявления. Высота звука может быть рассчитана исходя из частоты вращения диска, которая очень постоянна, поскольку он приводится в движение с низкой скоростью хорошо отрегулированным высокоскоростным двигателем фонографа. Но лучше поместить вилку в положение для записи на диске и сделать параллельную запись. Все записи были сделаны с гласной "а" (звук как у отца). Эта гласная имеет очень характерную подпись, которую легко увидеть даже в очень плотно упакованной кривой, и правильность этого является одной из лучших гарантий того, что основа тона приводит в действие диафрагму (хотя это не означает, что диафрагма на самом деле задает частоту вибрации этой основы).

Каждая запись повторялась по меньшей мере дважды, и обе записи измерялись. Во многих экспериментах интенсивности фиксировались условиями эксперимента. Всегда существовало подтверждающее свидетельство диафрагмы фонографа, поскольку они не были склонны ошибаться вместе. Было легко определить, сохранились ли в фонографе фактические

соотношения интенсивностей (но это нельзя было считать само собой разумеющимся). Каждая запись воспроизводилась на фонографе сразу после того, как она была сделана, и как испытуемый, так и оператор прислушивались к аномалиям. На практике было нетрудно получить записи об одной используемой гласной (в небольшом диапазоне высоты тона, который никогда не превышал трети или четвертой и почти всегда был намного меньше), которые довольно хорошо отражали относительную интенсивность. Помимо проверок, о которых говорилось выше, каждая запись была повторена несколькими испытуемыми, и сравнение результатов разных голосов показывает единообразие.

Запись произносимых стихов - это другое дело. Тщательно протестировать диафрагму в небольшом диапазоне несложно, но быть уверенным в ее действии при всех высотах и качествах звучащего голоса невозможно. Необходимо было бы использовать устойчивую диафрагму, стеклянную или слюдяную, и внести тщательные исправления для различных гласных.

В лучшем случае, когда записи удовлетворительны, об измерениях интенсивности ничего нельзя сказать, кроме того, что они представляют собой более или менее выраженные соотношения; диафрагма имеет минимальную интенсивность, ниже которой она не вибрирует, и максимальную интенсивность, выше которой амплитуда ее колебаний существенно не увеличивается, без дробления на части и "взрыва".

Записывающее устройство для дисков, которое имело в качестве крепления модифицированную подставку для микроскопа, помещали на башмак подставки для дисков и зажимали. Восковые и дисковые пластинки были отрегулированы в известных начальных точках, и стилус осторожно опустился с помощью реечной регулировки на поверхность диска. После предварительного испытания диафрагмы аппарат был запущен, и при работе на полной скорости были сделаны по крайней мере две удовлетворительные записи материала. Когда диск совершал один оборот — запись состояла примерно из десяти или пятнадцати строф, — магнитофон подавался внутрь, на новый круг на диске. После того, как записи были сделаны, регистратор заменили микроскопом с 2 или 4 объективами Лейтца и микрометрическим окуляром. Фонограф-рекордер был поднят и возвращен в исходную точку, а диск вернулся в исходное положение. Микроскоп фокусировался и регулировался винтом на башмаке до тех пор, пока в поле его зрения не появлялась линия записи; микрометр служил эталонным объектом в полевых условиях. Был запущен фонограф, теперь оснащенный репродуктором — по возможности без рупора, поскольку звуки звучат более правдиво. При первом звуке пластинки аппарат останавливался устройством, входящим в комплект поставки "Коммерческого" фонографа, и пластинка поворачивалась регулировочным винтом на каретке фонографа, который изменял длину цепочки, соединяющей две пластинки, до тех пор, пока запись первого слога не оказывалась в некоторой выбранной точке поля. В случае с записями стихов было обнаружено, что для такой корректировки лучше иметь набор слогов, скажем, "один, два, три" с префиксом к записи. Фонограф снова запустили, и кривые, представляющие произносимые слоги, проходили мимо точки, когда фонограф повторял каждый слог. Темп был достаточно медленным, с целью 2, так что не было никаких трудностей в наблюдении за проходящими слогами. После того, как оператор отметил соответствие фонографической записи, и испытуемый вынес заключение о том, что фонограф удовлетворительно передает то, что он сказал, формы кривых были измерены микрометром. Пластинка медленно перемещалась по полю с помощью цепного винта на каретке фонографа; измерения длины слогов давали их

временные значения. Микрометр перемещался взад и вперед по форме с помощью башмачкового винта для измерения амплитуды (интенсивности). Микрометрические измерения в этом случае можно было производить по крайней мере так же быстро, как измерения кривых кимографа. Измерения с учетом используемой мощности выполняются с точностью до 0,01 секунды.

Записи на копченых дисках следует отдавать предпочтение тем, которые процарапаны алмазом, из-за превосходной разборчивости линии, что важно при проведении тысяч измерений. Пластинки фиксируются шеллаком и сохраняются, или они могут быть распечатаны фотографическим способом с сохранением отпечатков. Вместе с ними сохраняется параллельный набор восковых пластинок. Существует несколько способов, с помощью которых восковые пластинки пригодны для изучения ритмических вопросов. В запутанном случае легко изменить темп и тем самым получить новый материал для суждения. Качество согласных никогда не бывает сильным, и репродуктор легко заглушить настолько, чтобы была слышна только интенсивность гласных. Применение при изучении рифмы очевидно.

Вся серия состояла из обычных бессмысленных слогов. Элементы с ударением и безударным были представлены одним слогом "та" ("а", как в "отец"). Рифмы имели форму "da", "na", "ga" и "ka". В других частях работы (см. Таблицу IV) гласная о использовалась в рифмах для контраста; но в этих записях использовалась та же гласная а, чтобы сделать измерения интенсивности сопоставимыми.

Записи измерений были настолько полными, насколько это было возможно. Были измерены сонатность и интервал каждого элемента, и были записаны все паузы, кроме паузы в строфе. Интенсивность каждого слога регистрировалась под длиной слога, и заметки делались как по внешнему виду кривой, так и по фонографической записи.

2. Нормальная форма нерифмованного стиха.

Чтобы определить влияние второстепенного фактора на ритм, такого как рифма, необходимо знать нормальную форму стиха без этого фактора. Естественно предположить, что простейшей возможной формой материала были бы отдельные ступни, записанные последовательно. Но на пробах такой материал оказался очень сложным; формы постепенно менялись, ямбы превращались в хореи, а хореи - в спонди. Весьма вероятно, что нормальная стопа встречается только в более крупном целом, стихе.

Чтобы подтвердить выводы, сделанные на основе воспринимаемых ритмов, относительно существования вариаций в более ранних и более поздних частях стиха, была подготовлена таблица средних вариаций на основе материала, записанного и измеренного для других целей.

ТАБЛИЦА VI.

ОЗНАЧАЮТ ВАРИАЦИИ.
Четырехстопный ямб; вариации каждого элемента по сравнению со средней стопой всей строфы.

Ху. 8 строф

М.В. 1 - й

2d

3D

4- й

Начало всех строф

Гео. 10 строф, без ударений и рифм внутри стиха:

М.В.

1-я 2-я

3d

4-я

авг. стопа всех строф

Начало всех строф

Гео. 8 строф, ударений и рифм внутри стиха:

М.В. 1 - й

2d

3D

4- й

из всех строф

Последний элемент имеет "форму завершения" и не сопоставим с другими элементами с ударением и, следовательно, не приводится.

Дактилические тетраметры (каталектические); вариации каждого элемента из средней части всей строфы:

Я ., Ха., 8 строф, обычный:

М.В. 1 - й

" 2d

" 3D

Средняя ступня

. 4, строфы, аномальный тип дактилической стопы:

М.В.

1-я "

2-я "

3d Ав. стопа

Av. ступня

Я., Ха., Г., Ху., Ам., ударение на 2-й стопе, 8 строф:

М.В.	"
".	2d
"	3d
Ав. фут	

Я., Ха., Г., Ху., 19 строф, нормально:

М.В.	1 - й
"	2d
"	3D
Av. ступня	

Меня., Ха., Г., 6 строф, нормально:

М.В.	
1-я	"
2d	"
3d	Ав. фут
.	

Последняя стопа (каталектическая) несопоставима в этих дактилических строфах.

Средние вариации таблицы (таблица VI.) были рассчитаны следующим образом: было получено среднее значение для всех элементов строфы и построена средняя стопа (исключая последний сонатный звук и паузу стиха). Исходя из этого среднего фута, были вычислены вариации всех первых футов, затем вариации всех вторых футов и т.д. Затем вариации первых стоп строфы были усреднены, взяты проценты и т.д.; именно это последнее значение используется при составлении таблиц. При проверке средних значений следует сравнивать соответствующие элементы стоп. Любое увеличение длины из-за предписанного ударения в стихе и т.д. Отображается в средних значениях как соответствующее увеличение среднего изменения в этот момент, и только первая и последняя ступни могут быть сравнены с изменениями в стихе в целом. При составлении таблиц материал был сгруппирован не путем объединения записей по каждому предмету, а путем объединения всех строф одного типа, чтобы исключить индивидуальные особенности.

ТАБЛИЦА VII.

Паузы в стихах в рифмованных строфах вместе с паузой в стопе внутри стиха. Длина последней стопы вместе со средней стопой в стихе:

	Средние первые 3 фута стиха.
Ям	
бы	
:	

36
57
68,5
63,5
63,5
66
53,5
60
56,5
55,5
53
56
85
39
37
42,5
38,5
40
31
33
33

Дактили,
каталектические:

56
60
55
51,5
37
55
53
40
38
37.5
37

На протяжении всей серии проведенных измерений элемент с ударением почти всегда был длиннее, и ни в одном случае ударение не приводило к увеличению длины звучащего. Предположение Эбхардта о том, что в каждом элементе стопы есть две значимые части, а

именно сонатная и пауза, не кажется удачным. Хотя сонатный звук намного длиннее при ударении, соотношение между сонатным звуком и следующим интервалом не определено.

Изучение тридцати двух строф безрифмованного ямба и дактилических (каталектичных) тетраметров (см. Таблицу VII) показывает, что стихотворная пауза всегда по крайней мере на четверть больше стопы. В нерифмованных строфах стихотворная пауза варьируется в широких пределах и может быть в три раза больше стопы. Пауза, превышающая стопу, абсолютно необходима для единства стиха. Представлены всевозможные соотношения; очевидно, что стихотворная пауза не зависит от стопы.

Следующая таблица (таблица VIII.) показывает множество различных динамических оттенков в стихе. Примечательно, что в этих бессмысленных стихах шрифт одинаков на протяжении всей строфы. Представляя интенсивности кривыми, аналогичными тем, которые использовались испытуемыми при прослушивании ритмов, мы имеем формы, показанные на рис. 6 (*a*).

Общая кривая похожа на показанную на рис. 6(*b*).

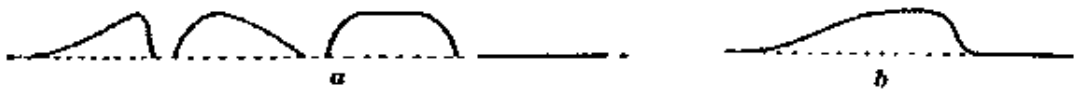


Рис. 6.

Когда особое ударение делается на каком-то конкретном ударении в стихе, шрифт становится неизменным не только в каждой строфе, но и для всех строф всех сюжетов.

Записи показывают, что ударение создается различными способами. Например, ударение достигается небольшим усилением интенсивности, но особенно паузой после сонатного.

ТАБЛИЦА VIII.

СООТНОШЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ В ЦЕЛОМ, В НЕРИФМОВАННОМ СТИХЕ.

ТЕТРАМЕТРЫ БЕЗ РИФМ.

Интенсивность.

	⏑		⏑	
Ха.	2	5	4	5
	4	4	2	4
	2	5	3	4
	2	4	2	5
	3	5	1	5
	2	5	2	4
	2	4	2	4
	1	4	3	4
Ху.	6	6	6	6
	5	5	5	5

	5	5	5	4
	5	5	5	6
	9	9	8	9
	9	7	8	7
	6	7	7	7
	6	6	5	6
г.	9	14	7	14
	7	12	7	14
	7	12	6	11
	6	13	6	11
	10	8	7	30
	7	14	8	12
	7	16	9	15
	7	15	7	13

В стихах, отмеченных буквой "s", последняя сонатная короче средней из предыдущих сонатных.

ТЕТРАМЕТРЫ БЕЗ РИФМ: ПРЕДПИСАННОЕ УДАРЕНИЕ На ТРЕТЬЕЙ СТОПЕ.

	‿
Мс. Куплеты.	4
	5
	4
	4
	7
	5
	12
	12
Ха. Двустишия.	4
	5
	2
	2
	2
	4
	5
	2

ТЕТРАМЕТРЫ БЕЗ РИФМ: ПРЕДПИСАННОЕ УДАРЕНИЕ

НЕРИФМОВАННЫЕ ТЕТРАМЕТРЫ ЯМБА: ПРЕДПИСАННОЕ УДАРЕНИЕ
На ВТОРОЙ СТОПЕ.

	Мс. Двустишия.
	13
	11
	10
	10
	12
	8
	12
14	
. Частушки.	6
	4
	3
	1
	-
	-
	-
	-
г. Двустишия.	9
	5
	8
	6
	8
	9
	9
	7

Часто кажется, что особый акцент делается на контрасте между выделенной стопой и последующими стопами. В большинстве случаев влияние особого ударения можно увидеть не только в самой стопе с ударением, но и до и после стопы с ударением. Часто вид под микроскопом очень поразителен; звуки стоп, как акцентированные, так и безударные, усиливаются до особого ударения, а затем уменьшаются в правильной форме крещендо—диминуэндо. Многое из этого не видно с помощью простых измерений.

Рис. 7.

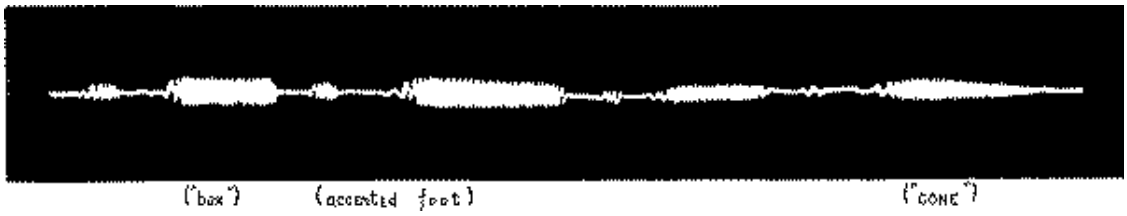


Рис. 8 Четырехстопный ямбический стих (с ударением на второй стопе)

В целом можно сказать, что особый акцент является кульминацией стихотворного движения. Это гребень волны, и, как отмечалось выше, динамическое затенение не всегда достигается увеличением акцента или акцентированием особого акцента, а резким уменьшением, следующим сразу за акцентом. Изучение граммофонной записи выявляет эти формы затенения, особенно когда запись повторяется медленно, преувеличивая динамические вариации и давая возможность для более тщательного наблюдения.

Внутри стиха общая форма слога, как она проявляется в массе близко написанных вибраций, часто меняется, но почти всегда имеет квадратный конец. Замечено несколько очень распространенных форм, которые фигурируют в записи как (1) "усеченные конусы", (2) "коробки" и (3) "усеченные шпиндели". (См. рис. 7.)

При использовании конкретного слога "та" начало кривой формы обычно было квадратным и резким (4), а не постепенным (5), хотя встречаются несколько вариантов последнего типа ("веретено").

Односложная форма представляет особый интерес из-за ее связи с проблемой ощущения "завершенности" в конце стиха. В конце каждого стиха, независимо от того, рифмуется он или нет, форма слога всегда представляет собой "конус" (6) (ср. рис. 8). Из примерно 600 измеренных стихов не более 15 являются исключениями из этого правила. Из этих 15 исключений 10 находятся в особых условиях и подтверждают гипотезу о том, что эта форма связана с процессом завершения. Эта форма очень редко встречается в стихе, а если и встречается, то обычно перед какой-нибудь цезурой или при необычных условиях.

Эта "конусообразная" форма заключительного слога стиха указывает на снижение интенсивности голоса. Это часто, хотя и не всегда, связано с понижением высоты звука, что свидетельствует о расслаблении голосовых связок. Это, по-видимому, указывает на угасание фактора интенсивности, ослабление напряжения в конце куплета. В случае с нерифмованными стихами, с длительной стиховой паузой, конус часто очень сильно вытянут, и совершенно невозможно сказать, где заканчивается звук.

Особое ударение на долгом слоге стопы увеличивает длину сонанта, ударяемого элемента и всей стопы. Вероятно, общая длина стиха с ударением немного увеличивается по сравнению с аналогичным стихом без ударения, но никаких расчетов, подтверждающих это, сделано не было. Это вполне согласуется с другими результатами (Мейманн, Эбхардт). Это особое усиление связано с увеличенным средним изменением значений времени, как отмечалось выше. В этом смысле это "тревожный фактор".

ТАБЛИЦА IX.

ПАУЗЫ В СТИХЕ (ВКЛЮЧАЯ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ СОНАТНЫЙ) СОВПАДАЮТ Со СРЕДНИМ ЗНАЧЕНИЕМ СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА В СТИХЕ.

| | | |

G.

Рифмы помечены буквами "a" и "b"; *например,* двустишия a, a, b, b и т.д. Паузы в стихах, выделенные курсивом, равны паузе в стопе; те, что отмечены буквой "x", *меньше*, чем пауза в стопе.

3. Изменение обычной формы стиха из-за рифмы.

Стихотворная пауза в рифмованном материале.

Здесь так же много изолированных вариаций, как и в случае с нерифмованным материалом. По сравнению с нерифмованным стихом, пауза в целом значительно короче. Стихотворные паузы в женских рифмах, как правило, очень похожи на паузы в конце рифмованного материала. Но очень мало случаев, когда пауза в стихе была такой же короткой, как пауза в стопе, — только четыре случая из шестидесяти (6,6%). См. Таблицу IX.

Это широкое варьирование стихотворной паузы и ее случайное совпадение с паузой стопы в рифмованных стихах согласуется с представлением о том, что рифма каким-то образом завершает стих более быстрым процессом, чем в нерифмованном материале.

Введение рифмы, по-видимому, способствует разделению строфы на две части, создавая необычно длинную стихотворную паузу после второго куплета. Из 43 нерифмованных строф есть 19, в которых в конце какого-либо из стихов стоит явно долгая пауза. Но из этих 19 случаев только 8 (18 процентов). сделайте перерыв в конце второго куплета. Из 64 рифмованных строф 29 показывают разделение, и из этих 29 22 (34 процента). сделайте перерыв в конце второго куплета.

Влияние рифм на интенсивность.

Интенсивность в конце стиха, без рифмы, может быть немного больше, чем внутри стиха. Динамический оттенок стиха эластичен, и возможны различные формы, убывание в конце стиха не является чем-то необычным (см. Таблицу VIII). Но когда вводится рифма, общая динамическая форма стиха фиксируется, и в измеренном материале это верно не только для стихов в строфе, которые содержат рифму, но и для других стихов в той же строфе.

Из 32 стихов, содержащих рифмы в таблице X., но четыре стиха являются исключениями из правила увеличения интенсивности рифмы. Есть два случая двойных чередующихся рифм, когда сомнительно, действительно ли испытуемый почувствовал одну из чередующихся рифм. Это усиление интенсивности рифмы не ограничивается этим конкретным слогом или стопой; часто, как указано курсивом, влияние ударения дает о себе знать в начале стиха.

ТАБЛИЦА X.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ЧЕТЫРЕХСТОПНОГО ЯМБА С КОНЕЧНОЙ РИФМОЙ (ПОКАЗЫВАЕТ ПОВЫШЕННУЮ ИНТЕНСИВНОСТЬ РИФМУЮЩЕГОСЯ СЛОГА). ТАКЖЕ СРЕДНЯЯ ДЛИНА ПЕРВЫХ ТРЕХ СОНАНТОВ ВМЕСТЕ С ДЛИНОЙ ПОСЛЕДНЕГО СОНАНТА.

Интенсивность.									Средняя длина первых 3 сонантов.	Длина последние сонант.
	◡	—	◡	—	◡	—	◡	—		
МК.	—	5	—	5	—	4	—	5	19	27
	—	4	—	4	—	4	—	*11*в		34
	—	4	—	4	—	4	—	7		21
	—	4	—	5	—	3	—	*8*в		23
	—	6	—	6	—	5	—	6	19	22
	—	8	—	7	—	6	—	*10*в		34
	—	4	—	3	—	4	—	5		26
	—	3	—	5	—	4	—	*5*а		30
	2	3	5	4	4	5	6	*7*а	29	34
	2	3	3	4	2	4	2	*7*б		48
	1	2	3	2	2	2	1	*4*а		35
	2	3	3	3	2	3	4	*5*Б		20
	—	—	—	—	—	—	—	—	25	40
								более		
	3	4	4	14	3	4	5	*5*б		39
	2	3	1	2	2	3	1	*3*а		25
	1	3	2	2	1	3	3	*5*Б		43
га.	6	15	9	12	3	10	4	16	без увеличения длины.	
	3	5	3	7	3	5	5	15а		
	1	15	1	5	4	6	2	9		
	4	5	2	5	1	5	2	*14*а		
	2	6	4	8	1	6	5	*11*, а	не увеличить в длину.	
	1	7	5	7	3	6	7	*11*Б		
	2	5	2	6	2	6	4	*12*в		

1	5	1	5	2	6	3	*15*б	33	38
4	9	5	9	1	3	6	*9*в	25	33
2	8	5	6	4	5	5	*10*Б	без увеличения в длину.	
2	5	2	5	2	5	5	*11*в		
1	5	2	5	5	10	2	*12*Б	32	34

Свидетельства повышенной интенсивности рифмы не столь убедительны в случае рифм с третьей стопой. Среди рифм во второй стопе есть только одно исключение. Рифмы во второй и третьей стопах никогда не давались удовлетворительно некоторыми испытуемыми. Рифмы внутри стиха определяют кульминацию в той части, в которой они встречаются, и все стихи следуют этому четко определенному типу. При изучении фонографической записи интересно отметить, что в стихах, в которых акцентирование ритма не очень определенное, акцентирование ощущается, когда запись повторяется с обычной скоростью. Если запись повторяется медленнее, и особенно на таком расстоянии, что рифмующиеся согласные невозможно различить, то акцентирование, по-видимому, исчезает. Вполне вероятно, что после того, как будет установлен тип стиха или строфы, голос может отклониться от этого типа, и акцентирование будет поставлено слушателем.

ТАБЛИЦА XI.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ТЕТРАМЕТРОВ ЯМБА С РИФМАМИ В ТРЕТЬЕЙ СТОПЕ (ПОКАЗЫВАЕТ УВЕЛИЧЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ РИФМОВАННОГО СЛОГА).

	˘
Ха.	13
	9
	—
	2
	2
	6
	2
	5
утра.	10
	4
	5
	3

10
1
2
1

Г. 6
6
4
7

10
5
3
2

Д. 10
5
5
6

10
5
7
8

ИНТЕНСИВНОСТЬ ТЕТРАМЕТРОВ ЯМБА С РИФМАМИ Во ВТОРОЙ СТОПЕ.

‿
Ху. 5
5
5
5
5
5
5
1
— Га.
16

5
2
2 7
3
2
2
7
3
2
—
Утра. 4
4
1
—
15
5
5
7
— 2
—
4
—
4
—
—
—
Д. -
7
11
6
12
6
9
7

Значения, выделенные курсивом, показывают увеличение интенсивности. Рифмы обозначены буквами "a" и "b".

IV. ПРЕДЛОЖЕНИЯ По МОТОРНОЙ ТЕОРИИ РИТМА.

Если основу ритма следует искать в мышечных ощущениях, а не в предполагаемой активности какой-то особой "ментальной" функции, то природа задействованного двигательного цикла представляет наибольший интерес.

В каждом случае, когда ритм проявляется на периферии, задействованы два противоположных набора мышц. Если попытаться выполнить ритмичное движение, задействовав только один набор мышц, это будет очень неудовлетворительно и вскоре закончится тоническим сокращением мышечного комплекса. Можно предположить, что во всех случаях восприятия ритма задействован цикл ощущений движения, и что простейшим возможным случаем периферийного ритмического движения является тип любого ритма. При отбивании ритма пальцем сгибатели, которые опускают палец вниз, становятся положительными мышцами, а противоположные мышцы-разгибатели, которые поднимают палец для следующего удара, становятся отрицательными мышцами.

На рис. 9 верхняя кривая представляет фактическое движение кончика пальца, а жирные линии *a*, *a'*, *a"* представляют ощущение давления-напряжения-звука, которое мы называем "биением" и которое является ограничивающим ощущением ритма и регулирующим фактором в цикле движения ритма. Движение делится на две фазы; *B*, фаза расслабления, во время которой палец поднят, и *A*, фаза сокращения, во время которой палец наносит удар, который создает ритм.

Приведенные ниже кривые представляют изменения в двух противоположных наборах мышц, взаимодействие которых приводит к циклу движения. Сокращение сгибателей, положительного набора мышц, представлено кривой над базовой линией. Очевидно, что во время фазы сокращения сокращение положительной мышечной массы достигает своего пика; оно продолжается на максимуме во время предельного ощущения, а затем затихает во время фазы расслабления. Ощущения от этого положительного набора мышц занимают основное место в сознании во время переживания ритма. Кривая ниже базовой линии представляет сокращение разгибателей, отрицательного набора мышц. Сокращение отрицательных мышц достигает своей кульминации очень скоро после максимального сокращения положительных мышц, в фазе сокращения. Резкое напряжение между двумя противоположными группами мышц при ограничивающем ощущении может стать очень очевидным, если палец полностью отбивает ритм в воздухе; в этом случае ограничивающее ощущение полностью состоит из ощущения внезапного увеличения напряжения между положительными и отрицательными группами мышц. Во время фазы расслабления сокращение отрицательных мышц продолжается, но напряжение между двумя подходами становится все меньше и меньше, поскольку положительные мышцы быстро расслабляются. В наивысшей точке движения любая группа мышц напрягается, но очень незначительно; состояние представлено на рисунке приближением любой кривой к базовой линии; степень напряжения между двумя группами определяется расстоянием двух кривых друг от друга.

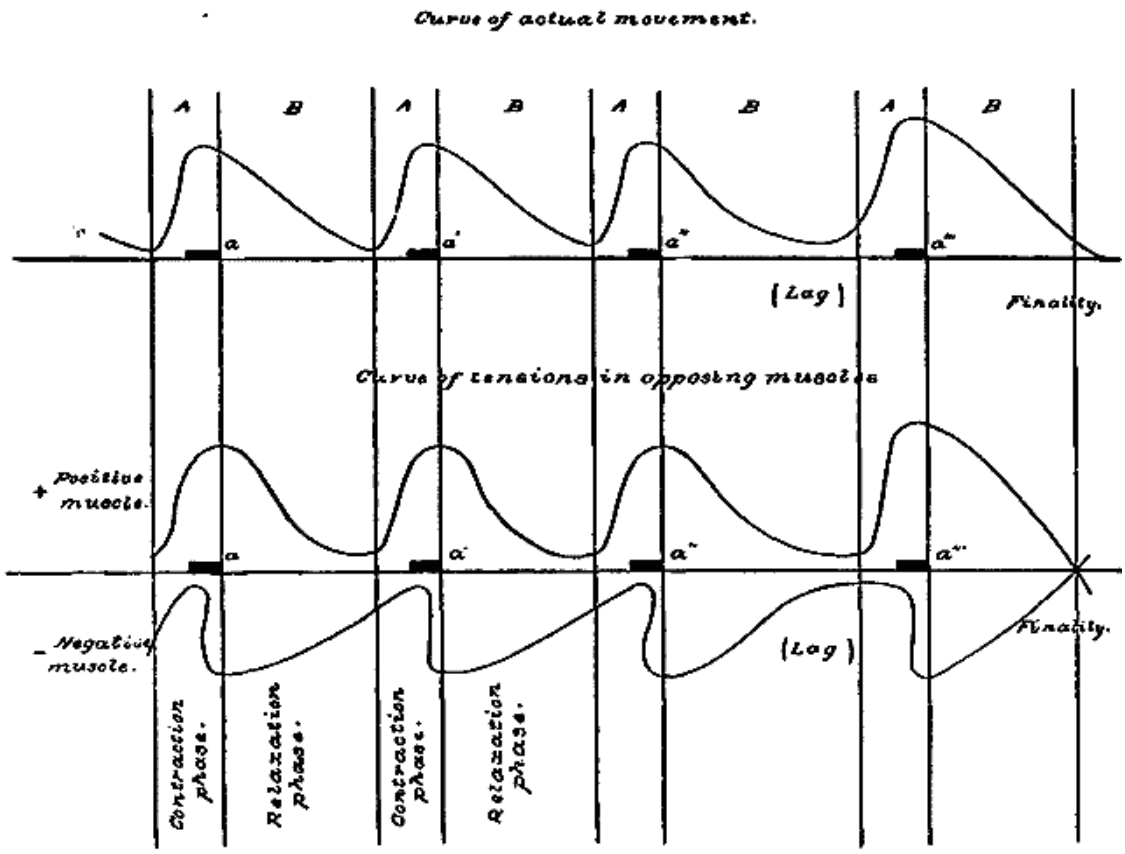


Рис. 9.

Предполагая такой цикл движения, в котором напряжение между двумя противоположными наборами никогда не достигает нуля до конца серии, нетрудно подогнать многие факты ритмического восприятия под моторную теорию.

1. Ощущение ритма становится более определенным по мере того, как мы переходим к стихотворению или серии простых звуковых ощущений. Сначала цикл не отлажен идеально и не установлен полный автоматизм.

2. Если наблюдатель слушает серию и между двумя ударами вводится необычно длинная пауза, во время "задержки" всегда возникает чувство неизвестности или напряжения. Пока сохраняется напряжение, существует ритмическая непрерывность; чувство напряжения - это напряжение противодействия между противоположными мышечными группами.

3. Непрерывность ритмической серии, при которой все такты периода кажутся принадлежащими единому целому, обусловлена непрерывностью задействованных мышечных ощущений и постоянным ощущением легкого напряжения между положительными и отрицательными мышечными группами; нигде в течение периода чувство напряжения не исчезает.

4. Но в конце периода мы имеем паузу, которая явно не зависит ни от одного из интервалов периода. Во время этой паузы напряжение между двумя наборами "спадает", и у нас возникает ощущение завершенности. Это постепенное ослабление напряжения ясно видно по

постоянному появлению конусообразного заключительного слога в конце каждого бессмысленного стиха.

5. Период, состоящий из нескольких групп единиц (стих из бессмысленных слогов), имеет общую форму, которая убедительно свидетельствует о единстве единого согласованного движения. Оснований для предположения о трансцендентальной ментальной активности в случае ритмического периода не больше, чем в случае единичного акта, который предстает в сознании как единство. Несомненно, дыхание коррелирует с ритмическими движениями и может быть фактором, определяющим период куплета. Главный акцент Меймана, вокруг которого сгруппирован ряд второстепенных ударений, характерен не только для поэзии, но и для простейших ритмов. В какой-то момент периода наступает определенная кульминация, главный акцент; движение "поднимается" до этой точки, а затем спадает. Это поразительно видно в бессмысленных стихах, произносимых с сильным акцентом внутри стиха. Акцент не выделяется на мертвом уровне, но в этот момент стих достигает кульминации.

К сожалению, очень мало известно о механизме столь простой скоординированной мышечной активности, которая необходима для простого ритма. Шеррингтон17 и Геринг18указали на первичный характер группировки мышц в противоположных подходах и взаимный характер почти всей мышечной активности, но в обзоре работы скоординированные движения Геринг отрицает какую-либо одновременную стимуляцию двух групп мышц и считает вопрос о механизме иннервации противоположных групп мышц полностью нерешенным.

То, что связь между положительным и отрицательным набором мышц в ритмическом движении очень тесная и что реакция носит круговой характер, очевидно из автоматического характера всех ритмических движений, и очевидно, что ограничивающее ощущение является основным сигналом в реакции. Все дальнейшее - всего лишь гипотеза.19 тщательная критика эргографа Mosso ставит под сомнение существующие методы исследования и делает недействительными выводы, сделанные на основе различных кривых произвольных движений, которые были получены.

Кривая сокращения и расслабления простой мышцы хорошо известна, и критика Мюллера на нее не влияет. Его главной характеристикой, с противоположным натяжением или без него, является неравенство интервалов фаз сокращения и расслабления. Как и следовало ожидать, поскольку в ритмическом движении доминирует один набор мышц, типичная ритмическая кривая имеет общий характер кривой простой мышцы. Средние значения фаз кривых простого ритмического движения, полученные А. Клегхорном20 из большого количества наблюдений по крайней мере с тремя испытуемыми, следующие: фаза сокращения, 0,44 секунды; фаза расслабления, 0,54 секунды. Для моторной теории ритма очень важно, что эта общая форма кривой ритмического движения может быть легко изменена любым способом необычными стимулами для двух групп мышц.

Хотя хорошо известно, что ритм не обязательно состоит из звуковых ощущений, "ритмизация" серии звуковых ощущений в обычных воспринимаемых ритмах представляет большой интерес. Эвальд нашел веские основания полагать, что ухо особым образом связано с двигательным аппаратом. Эксперименты Хофбауэра21 и Клегхорна22показывают, что любой сильный раздражитель глаза или уха решительно изменяет реакции координированных мышц. Как мы можем предположить, что автоматический цикл движений, необходимый для ритмического восприятия, устанавливается, когда человек слушает серию звуков?

Следует предположить, что любой случайный звук вызывает сокращение набора мышц, какими бы большими или маленькими они ни были. Если раздается всего один звук, за фазой сокращения в этом наборе мышц следует более длительная фаза расслабления, и мускулатура остается пассивной, как и раньше; возможно, растяжение антагонистического набора мышц слабо стимулирует их, и затем они сокращаются во время фазы расслабления и помогают восстановить исходное состояние.

Но если второй звук раздастся ближе к концу фазы расслабления, до того, как напряжение полностью спадет, движение будет повторено; отрицательный набор мышц будет более определенно стимулирован, поскольку активность не будет исчерпана, когда раздастся второй звук. Если звук продолжает повторяться через равные промежутки времени, установленный таким образом цикл движения быстро станет скоординированным. Позитивный набор в своем энергичном сокращении создает ограничивающее ощущение, которое становится сигналом для его собственного расслабления и для ответного сокращения негативного набора мышц. Сокращение отрицательного набора мышц и возникающие в результате изменения напряжения могут, в свою очередь, стать сигналом для положительного набора. Реакция теперь носит циклический характер, и процесс стал саморегулирующимся, хотя и постоянно усиливается повторяющимся звуком (который стал частью ограничивающих ощущений ритмического цикла движений).

Но весьма вероятно, что второй звук может быть не рассчитан так, чтобы прозвучать в конце фазы расслабления в возбужденной группе мышц; более того, почти во всех ритмах между основными ударами возникают вторичные звуки. Что происходит, когда звук раздается не к месту, в начале фазы расслабления, непосредственно перед или сразу после кульминации в фазе сокращения? Делает ли это невозможным установление координации или разрушает ее, если она уже установлена?

Хофбауэр продемонстрировал, что стимул, который появляется в непосредственной близости от ограничивающего ощущения, *либо до, либо после*, всегда увеличивает силу реакции, так что такое незначительное смещение не могло повлиять на ритм, который быстро перестраивался. Возможность возникновения стимула в фазе расслабления имеет гораздо большее значение для моторной теории инициирования ритмического движения. Клегхорн заставил стимул возникнуть в начале фазы расслабления. Вместо того чтобы продлевать или восстанавливать фазу сокращения, он обнаружил, что стимул *усиливал процесс расслабления и сокращал его период*. "Стимулированное расслабление происходит не только быстрее обычного, но и более полно; окончание нормального расслабления происходит медленно; ... расслабление под влиянием стимула, напротив, ничего этого не показывает, но представляет собой внезапное резкое падение непосредственно к базовой линии, а иногда и ниже нее." Сравнение нормальных фаз с теми же фазами, когда стимул возникает в фазе расслабления, следует:

В норме: фаза сокращения - 0,44 сек.; фаза расслабления - 0,54 сек.; всего - 0,98 сек.

При стимуляции: Фаза сокращения, 0,47 сек.; фаза расслабления, 0,30 сек.; всего, 0,77 сек.

Можно заметить, что общее время цикла перемещения сокращается. Тогда можно предположить, что звук, который возникает слишком рано, чтобы стать фактором, ограничивающим ощущение, действует как стимул к процессу расслабления и сокращает интервал между ограничивающими ощущениями. Таким образом, цикл движения был бы

изменен, но не разрушен. Невозможно точно сказать, как это влияет на процесс релаксации, и собственные выводы Клегхорна открыты для критики в свете комментариев Мюллера об этом методе. Самым простым предположением было бы, что стимул действовал на отрицательный набор мышц.

E.W. Писание23 возражает против такой "теории тонуса", потому что некоторые субъекты регулярно реагируют *до* получения сигнала. Но ни в коем случае в опубликованных записях, на которые он ссылается, ошибка не превышает 0,05 сек. ни до, ни после сигнала. Исследование Хофбауэра убедительно показывает, что в таких случаях эффект внешнего стимула просто сливается с ограничивающим ощущением. Священное Писание упускает из виду автоматический характер ритмического движения.

Существует разительная разница между ритмическим движением от группы единиц к группе единиц в течение периода и движением от периода к периоду (*т.е.*, от стиха к стиху бессмысленных слогов). Каждая нога - это просто повторение цикла движения; все напряжения сохраняются, и каждая нога является неотъемлемой частью более масштабного действия. В конце периода (стиха) активное напряжение ослабевает либо из-за введения какого-то необычного стимула, который заставляет позитивную мышечную систему наносить сильный удар и резко нарушать сбалансированное напряжение, либо из-за паузы неопределенной продолжительности, во время которой напряжение ослабевает. Это процесс, который мы называем "завершенностью".

В этой строфе, очевидно, наблюдается иной тип единства, чем в отдельном стихе. Когда мы слышим первый куплет строфы, мы не знаем, что представляет собой весь куплет, пока не будет достигнут фактор завершенности или стихотворная пауза в конце. Тогда стих обладает определенным кумулятивным эффектом, синтетическим эффектом, который возникает в результате эха различных движений и общего воздействия на организм. Можно назвать это тетраметрическим чувством. Пауза в стихе может варьироваться в больших пределах, но после нескольких стихов возникает определенная схема, или "Гештальтквалификация", которая представляет единство стиха. Это какой-то образ в памяти, который действует как сигнал к двигательному процессу. Этот двигательный образ, набор напряжений или что бы это ни было, представляет собой нечто большее, чем просто стандарт, по которому мы судим о данном стихе. Образ из памяти каким-то образом сливается с живым двигательным процессом. *Предыдущий стих влияет на характер следующего стиха*. Неправильность, легко заметная в первом стихе, неясна во втором и не обнаруживается в третьем стихе, когда стихи идентичны.

Эксперименты Хофбауэра и Клегхорна, а также многие факты о самих группах единиц делают очевидным, что функция стимулов во время цикла движения меняется в зависимости от положения стимула в этом цикле. Это дает возможное объяснение поразительным особенностям групп единиц измерения. Ямб [\/ _'] и хорея [_' \/] должны быть совершенно одинаковыми для общего процесса синтеза; но не только эмпирический характер двух совершенно непохож, но и соотношение между их интервалами совершенно различно.

Ряд измерений, проведенных разными наблюдателями, показывают, что в ямбической стопе безударный слог пропорционально намного короче, чем безударный слог в хорейской стопе. Очень легко отбить простой аккомпанемент вверх-вниз к серии простых стоп из бессмысленных слогов; в аккомпанементе нижняя часть удара вниз, предельное ощущение цикла движения, совпадает с ударением на слоге стопы. Не является необоснованным предположение, что такой

фундаментальный аккомпанемент представляет собой фундаментальный цикл движения этого ритма.

В ходе настоящего исследования нескольких наблюдателей попросили определить, в какой именно момент основного движения произошел слог без ударения, когда испытуемый произнес серию бессмысленных слогов. В основном сопровождении вылет кисти и предплечья составлял не менее 4 метров. Таким образом, были протестированы четыре испытуемых, и результаты были одинаковыми для всех простых типов единичных групп.

В случае ямб безударный слог произносится в начале движения, в самом начале фазы сокращения (A, на рис. 5).

В случае хореи безударный слог произносится в первой трети фазы расслабления (B).

Интересно отметить, что элемент хореи без акцента используется в более ранней части фазы расслабления, где он должен интенсифицировать процесс расслабления и, как правило, сокращать общую продолжительность цикла. Возможно, это является причиной его особого жизнерадостного, энергичного и незавершенного характера. С другой стороны, элемент ямб без акцента возникает в точке, где он может инициировать и усиливать сокращение, что создает предельное ощущение; следовательно, он более тесно связан с предельным ощущением и имеет характер усиления ритма. Аналогичный контраст наблюдается в случаях с дактилем и анапестом. Ударный слог дактиля самый длинный, а второй безударный слог, последний в группе, самый короткий. Ударный слог анапеста пропорционально намного длиннее, чем у дактиля, а безударные слоги очень короткие и, следовательно, очень близки к ударному слогу по сравнению с дактилем.

В случае дактиля первый безударный слог в цикле движений произносится в начале фазы расслабления (B), в той же зоне, что и безударный звук хореи. Второй безударный слог дактиля появляется в начале следующей фазы сокращения (A), в зоне безударного слога ямба. Группа кажется своего рода комбинацией ямба и хореи, и в ней есть элемент в каждой возможной зоне цикла движения. Как и хорея, дактиль не является конечной стопой.

Оба безударных слога анапеста произносятся в начале фазы сокращения (A). Они оба находятся в зоне безударного слога ямба. Группа кажется ямб с дублированным безударным слогом. В бессмысленных слогах можно сформировать группу единиц, где безударный слог ямба должен быть представлен не двумя слогами, как в анапесте, а даже тремя.

Анапест и дактиль, если они соответствуют этой конструкции, должны демонстрировать решительную разницу в отношении возможности продления паузы между стопами. Продление паузы между стопами сделало бы дактиль всего лишь видоизмененной хореей.

Примечательно, что в поэзии часто не распознаются другие типы групп единиц. Амфибрахий, представленный на этой схеме, совпадал бы с дактилем, поскольку существует всего три возможные зоны для элементов стопы: зона предельного ощущения (всегда занята ударным слогом), зона фазы сокращения (занята безударными слогами ямба и анапеста) и зона фазы расслабления (занята безударным слогом хореи и средним слогом дактиля).

Серия simple sound довольно регулярна из-за своего циклического и автоматического характера. Это не вопрос оценки времени, и "Taktgleichheit" не соблюдается с точностью.

Основным требованием к группам единиц измерения является то, что они должны быть *одинаковыми*, а не *равными*. Обычный цикл с сильным акцентом длиннее обычного цикла с более легким акцентом по той простой причине, что мышцам требуется больше времени, чтобы выйти из более напряженного состояния. Время не "теряется" таинственным образом; объективная разница не замечается просто потому, что в циклах нет разительных различий, которые могли бы привести к суждению о времени. Представление Эбхардта о том, что двигательная реакция мешает оценке времени и что для ритмического ряда, в котором принимаются временные решения, требуется небольшое количество времени, является всего лишь мифом.

Необычная неравномерность, подобная "запаздыванию", отмечается из-за чувства напряжения и из-за того, что в промежутке происходят другие события. Но такие задержки могут быть большими, не нарушая ритма; действительно, цезурные и стихотворные паузы необходимы для ритма и ни в коем случае не нарушают его. Непрерывный ряд групп единиц измерения - это абстракция, достичь которой нам помогло большинство форм аппарата. Между крайними взглядами Болтона24 и Сидни Ланье,25, которые считают регулярность неотъемлемой частью ритма стиха, и Мейманна, с другой стороны, который если бы смысл преобладал над ритмом, выбор пал бы на Мейманна, если бы кто-то должен был выбирать. Болтон приходит к этому вопросу после расследования, в котором регулярность была характерной чертой всего сериала. Конструкции Ланье выражены в музыкальных терминах, и именно по этой причине они вызывают вопросы. Он указывает на множество тонких и интересных взаимосвязей, но то, что стих может быть сформулирован в терминах музыки, - это теория, которая выдерживает или рушится экспериментальными проверками.

ТАБЛИЦА XII.

Я увидел плывущий корабль а
50 16 20 13 9 18 32 23- 132
А плавание по морю
10 16 45 22 8 15 49 -68
И там было полно красивых вещей
8 6 20 6 6 27 37 12 8 7 20 12 41 -34
Для ребенка и для меня
14 9 27 37 18 20 14 8 46 --

Количество ног: --/66/60/187
26/45/45/117
14/59/49/47/75
23/64/60/46-

Кто убил Член Робин
19 34 23 24 17-77
Я сказал воробью
45 21 19 3 47 29 -
Своим луком и стрелами
22 36 25 49 11 38 12 23 33-42
 Я убил Петуха Малиновку

33 12 33 21 22 5 21 16 - 95

(Первая строфа была измерена в гарвардской лаборатории. Последняя изменена по результатам измерений граммофонной пластинки в Священном Писании (1899). Поскольку сравнение последнего с Писанием вызывает сомнения, итоговые данные по футам не приводятся.)

В случаях, приведенных в приведенной выше таблице, наблюдается нерегулярность, которую совершенно невозможно воспроизвести.

В цикле движения простых звуков наблюдается совершенная однородность движений положительных и отрицательных групп мышц от одной группы к другой. Но в стихах движения двигательного аппарата очень сложны. Определенные комбинации требуют больше времени для исполнения; но если это изменение деталей движения не прерывает серию двигательных сигналов или не задерживает движения настолько, чтобы вызвать ощущение напряжения, группы элементов считаются похожими. У нас нет возможности судить об их временном *равенстве*, даже если бы мы захотели судить о нем. Однако было бы ошибкой говорить, что временные соотношения ("количество") не играют никакой роли в современном стихосложении, поскольку фазы цикла движения имеют определенные соотношения длительности, которые могут варьироваться только в определенных пределах.

Необходимо проявлять крайнюю осторожность при выводах о природе стиха на основе работы со сканированными бессмысленными слогами или механическими щелчками. Можно с уверенностью сказать, что стих ритмичен, и, если ритм зависит от определенной регулярности движений, этот стих будет демонстрировать такие движения. Конечно, в нем будут использоваться максимально возможные вариации в отношении акцентов, задержек, динамических форм и длительности сонатных звуков и элементов в зависимости от акцента. Характер стиха в том виде, в каком он представлен на странице, может не совпадать с характером стиха в том виде, в каком он читается на самом деле. Стихи могут быть произвольно объединены или разделены. Но в любом простом ритмическом ряду, таком как стих, кажется неизбежным, что в конце настоящего стиха будет пауза, если только для большей формулировки не используется какой-либо такой прием, как рифма.

В поэзии есть множество повторов. Может наблюдаться смутное, навязчивое повторение слова или фразы без определенного или симметричного места в структуре.

Повторение сразу привлекает внимание и стремится стать структурным элементом из-за своей яркости в общем эффекте. Есть два способа, которыми оно может войти в ритмическую структуру. Это может стать четко определенным рефреном, обычно состоящим более чем из одного слова, повторяющимся с интервалами и дающим ощущение узнаваемости и, возможно, завершенности, или это может быть настолько взаимосвязано, что стихи связаны друг с другом и встречаются группами или парами. Рифма - это узкоспециализированная форма такого повторения.

Введение рифмы в стих должно влиять на стих в двух направлениях.

Это делает один элемент в значениях времени, а именно паузу в стихе, намного более гибким и благоприятствует "повторяющейся" форме стихов; это важный фактор в построении более

крупных единств; это соотносит стихи и вносит определенный "Гештальтквалификатор", который делает возможным распознавание структуры и контроль более крупных движений, определяющих эту структуру. Таким образом, это придает стиху пластичность и разнообразие.

С другой стороны, это ограничивает стихотворную форму в нескольких направлениях. Общие динамические соотношения и индивидуальные акценты должны соответствовать типам, возможным при использовании рифмы. Экспрессивные изменения высоты тона, которые составляют "мелодию", или "интонации" предложений, играют важную роль. Динамические и мелодические фазы произносимого стиха, которые имеют важное отношение к рифме, определяются не просто словами. Стихи могут быть прочитаны безупречно, строки могут читаться гладко и без резких и сложных сочетаний, и все же общий ритмический эффект может быть безразличным или неприятным. Когда критик распространяется о своем безошибочном обнаружении чего-то неопределимого, независимого от материальных аспектов стиха и прослеживаемого до мистического очарования "мысли", вполне может оказаться, что недоанализируемая вещь заключается именно в таких динамичных и мелодичных условиях ритма и рифмы.

Самая примитивная характеристика музыки - это *ансамбль*. Музыка дикарей часто представляет собой не что иное, как соблюдение ритма. Когда общественное сознание хочет выразить себя в речи или движении в унисон, необходима своего рода автоматическая регуляция. Это начало музыки. Свободное чтение стихов легко переходит в пение. Когда это происходит, что наиболее заметно в новой форме, так это ее регулируемый, автоматический и несколько жесткий характер. Это стереотип во всем. Фиксированы не только интервалы и акценты, но и изменения высоты тона и качества теперь определенные, устойчивые и повторяющиеся. Вся сумма моторных процессов произнесения стала скоординированной и регулируемой. Наряду с этой точностью всех движений появляется тенденция отбивать новый ритм. Этот сопутствующий ритм более простой и широкий по своему характеру; это своего рода длинная зыбь, по которой колышутся речевые движения. Этот второй ритм может выражаться в новом движении руки, головы, ноги или тела; когда он становится более осознанным, например, при похлопывании в такт танцу или песнопению, он приобретает сложные формы, и рядом с ним может появиться третий ритм, обозначающий основные напряжения двух процессов. Негр, отбивающий такт для танца, отбивает ногой третий основной ритм, в то время как его руки отбивают замысловатый второй ритм к основному ритму танцоров.

Сущностный характер музыкального ритма, в отличие от ритма как простых звуков, так и стиха, заключается именно в этой координации ряда ритмов, которые движутся бок о бок. В этом причина огромной сложности и разнообразия музыкальных ритмов. Процессы проверяют друг друга и создают основу для точности и проработанности ритмических движений в отдельных частях, что совершенно невозможно в простом ритме.

Даже когда сопутствующие ритмы не выражены, как в соло без сопровождения, какой-либо аккомпанемент присутствует в двигательном аппарате и вносит свой вклад в сознание. Эта регуляция движения совпадением нескольких ритмов является причиной поразительной регулярности временных соотношений. В некоторых моментах музыкального ряда несколько циклов движения могут появляться в одной фазе, и в этих моментах возможны те же нарушения, что и в стихах, например, в случае пауз в конце периодов и нарушений фразировки. В случаях

экспрессивных вариаций темпа очевидно, что один общий ритм доминирует и служит сигналом для других, более сложных ритмических процессов, вместо того, чтобы регулироваться ими.

СНОСКИ.

1 Гербарт, Дж.Ф.: "Психол. Untersuchungen' (Sämmt. Werk, herausgeg. von Hartenstein), Leipzig, 1850-2, Bd. VII., S. 291 ff.

2 Lotze, R.H.: 'Geschichte der Æsthetik,' München, 1863, S. 487 ff.

3 Vierordt, K.: 'Untersuchungen über d. Zeitsinn,' Tübingen, 1868.

4 фон Брюкке, Э.В.: "Физиология. Grundlagen d. neuhochdeutschen Verskunst,' Wien, 1871.

5 Мах, Эрнст: Унтеры. ü. d. Zeitsinn d. Ohres,' *Wiener Sitz. Ber., mathem. naturw. Класс*, 1865, Bd. 51, II., S. 133. *Beiträge zur Physiol. d. Sinnesorgane*, S. 104 ff.

6 Вундт В.: "Физиология. Psych.,' 4te Aufl., Leipzig, 1893, Bd. II., S. 83.

7 Вундт В.: "Физиология. Psych.,' 4te Aufl., Leipzig, 1893, II., S. 89 ff.

8 Болтон, Т.Л.: *Амер. Jour. of Psych.*, 1894, VI., стр. 145 и далее.

9 Меуманн, Э.: *Фил. Стад.*, 1894, X., S. 249 и далее.

10 Эбхардт К.: *Zeilschr. f. Psych., u. Physiol. d. Sinnesorgane,* 1898, Bd. 18, S. 99.

11 Херст А.С., Маккей Дж. и Прингл Г.К.Ф.: *Университет исследований Торонто,* 1899, № 3, стр. 157.

12 Отрывок из Священного Писания, Э.У.: *Исследования Йельского университета психологии. Лаборатория.,* 1899, VII., стр. 1.

13 Марадж: *психологическая энциклопедия*, 1898, V., стр. 226.

14 Руссело: Условно-досрочное освобождение, 1899.

15 Священное Писание, Э.У.: *Исследования Йельского университета психологии. Лаборатория.*, 1899, VII., стр. I.

16 Хенсен: Справочник Германа Д. Физиол., 1879, Б. Д. I., Т. II., С. 187.

17 Шеррингтон, C.S.: *Труды Королевского общества.*, 1897, стр. 415.

18 Геринг, его превосходительство: *Архив f. d. ges. Физиол.* (Pflüger's), 1897, Bd. 68, S. 222; *ibid.*, 1898, Bd. 70, S. 559.

19 Мюллер, Р.: *Фил. Стад.*, 1901, Bd. 17, S. 1.

20 Клегхорн, А.: *Am. Журнал физиологии.*, 1898, I., стр. 336.

21 Hofbauer: *Архив f. d. ges. Физиол.* (Pflüger's), 1897, Bd. 68, S. 553.

22 Клегхорн, А.: *указ. соч.*

23 Священное Писание, E.W.: "Новая психология", Лондон, 1897, стр. 182.

24 Bolton, T.L.: *официальный сайт*

25 Ланье С.: "Наука об английском стихосложении".

ИССЛЕДОВАНИЯ СИММЕТРИИ.1

АВТОР ЭТЕЛЬ Д. ПАФФЕР.

I. ПРОБЛЕМЫ СИММЕТРИИ.

Проблема эстетического удовлетворения в симметричных формах легко увязывается с хорошо известной теорией "симпатического воспроизведения". Если существует инстинктивная тенденция имитировать визуальные формы с помощью двигательных импульсов, импульсы, предлагаемые симметричной формой, по-видимому, особенно гармонируют с системой энергий в нашем двустороннем организме, и эта гармония может быть основой нашего удовольствия. Но тогда мы должны ожидать, что любое расположение пространства, отклоняющееся от полной симметрии и, таким образом, предполагающее двигательные импульсы, которые не соответствуют естественному двустороннему типу, не доставит эстетического удовольствия. Однако это не так. Несимметричное расположение пространства часто чрезвычайно приятно.

Это противоречие исчезает, если мы сможем показать, что внешне несимметричное расположение содержит скрытую симметрию и что все элементы этого расположения способствуют возникновению именно того двустороннего типа двигательных импульсов, который характерен для геометрической симметрии. Вопрос о том, является ли это фактом, составляет главную проблему данной статьи, и ответ на него должен пролить свет на ценность самой теории.

Исчерпывающее рассмотрение нашего вопроса, таким образом, разделилось бы на две части; первая касается реальной (или геометрической) симметрии, вторая - кажущейся асимметрии; первая стремится показать, что в геометрической симметрии есть настоящее эстетическое удовольствие и что это удовольствие действительно основано на гармонии двигательных импульсов, предполагаемых симметрией, с естественными двигательными импульсами человеческого организма; вторая стремится показать, каким образом эстетически приятные, но асимметричные устройства соответствуют тем же принципам. В рамках этих двух групп проблем, как представляется, требуются два общих типа исследования: эксперимент и анализ эстетических объектов.

Главный вопрос, как было указано выше, конечно, заключается в том, может ли теория объяснить наше удовольствие от полностью или частично симметричных устройств. Однако необходимым предварительным этапом к этому вопросу является определение того, действительно ли удовольствие от симметричного расположения пространства является непосредственным и оригинальным. Если бы было показано, что это удовлетворение ожиданий, вызванное частично наблюдением симметричных форм в природе, частично большим

удобством симметричных объектов в повседневном использовании, весь вопрос о психофизическом объяснении не имел бы смысла. Если первоначальное эстетическое удовольствие не ощущается, проблема трансформируется в требование объяснить различные способы получения практического удовлетворения симметричными объектами и расположениями. Таким образом, логическим порядком для нашего исследования было бы: во-первых, появление симметрии в произведениях первобытной жизни как (спорного) эстетического явления, возникающего из доэстетических условий; во-вторых, экспериментальное изучение реальной симметрии; в-третьих, анализ геометрической симметрии в искусстве, особенно в живописи и архитектуре, посредством которого результаты предыдущих исследований могли бы быть проверены и подтверждены. Однажды создав теорию эстетического значения реальной симметрии, мы должны были бы затем исследовать асимметричные, красивые объекты с точки зрения отношения их частей к средней линии; выделить элементы, которые предполагают двигательные импульсы; выяснить, насколько возможно установить систему замещения этих психологических факторов и насколько такая замена имеет место в произведениях искусства —*т.е.*, в какой степени замещающая симметрия или баланс обнаруживается в приятных расположениях. Эти исследования, опять же, можно было бы разделить на две группы: эксперимент и анализ. Произведения цивилизованного искусства слишком сложны, чтобы допустить полный анализ и выделение элементов, необходимых для создания такой системы замещения психологических факторов, к которой мы стремимся. Однако, исходя из предложений, полученных в результате приятных асимметричных компоновок, можно, во-первых, экспериментально обработать отдельные элементы, а во-вторых, результаты проверить и подтвердить произведениями искусства.

Что касается изучения объектов без естественной или предполагаемой средней линии, как, например, скульптура, многие типы архитектуры, пейзажи, сады, расположение комнат и т.д., Мы можем справедливо рассматривать это как следствие изучения асимметричных объектов с искусственными границами, которые действительно предполагают середину. Если мы обнаружим, изучая их, что система замещения психологических факторов действительно имеет место, вся область может быть охвачена уже предложенной теорией, и ее применение может быть расширено до мельчайших деталей. Гипотеза, которая к настоящему времени была подтверждена, затем может быть легко применена к области асимметричных объектов без естественной средней линии.

Набор задач, предлагаемых здесь изучающим симметрию, не будет полностью рассмотрен в этой статье. Экспериментальная трактовка геометрической симметрии, анализ абсолютно симметричных произведений цивилизованного искусства и анализ всех форм асимметрии, за исключением асимметрии в картинах, будут опущены. Если, однако, факт первоначального эстетического чувства симметрии установлен изучением первобытного искусства, а теория равновесия двигательных импульсов посредством подмены факторов установлена экспериментальной обработкой отдельных элементов и дополнительно подтверждена анализом изображений, общий аргумент может быть принят как достаточно обоснованный. Таким образом, эта статья будет состоять из трех разделов: вводного, посвященного симметрии в первобытном искусстве, и двух основных, посвященного экспериментам с замещающей симметрией и замещающей симметрии или балансу в изображениях.

II. СИММЕТРИЯ В ПЕРВОБЫТНОМ ИСКУССТВЕ.

Вопрос, на который мы попытаемся ответить в этом разделе, заключается в следующем: присутствует ли в первобытном искусстве оригинальное и непосредственное эстетическое чувство симметрии? Этот вопрос зависит от двух других, которые должны предшествовать ему: в какой степени симметрия действительно проявляется в первобытном искусстве? и в какой степени его присутствие должно объясняться не только эстетическими требованиями?

Для целей настоящего исследования слово *примитивный* можно понимать в широком смысле как относящееся к произведениям современных диких и полудиких народов, а также к произведениям доисторических рас. Выражение "*Первобытное искусство*" также требует небольшого пояснения. Первобытный человек редко изготавливал чисто декоративные предметы, но, с другой стороны, большинство предметов его повседневного обихода носят декоративный характер. Таким образом, мы должны рассматривать первобытное искусство как представленное в форме и орнаменте всех этих предметов, составляющих практически домашний инвентарь, с добавлением определенных рисунков и картин, которые, по-видимому, не служат определенной практической цели. Последние, однако, составляют лишь малую долю материала.

Метод нижеследующей общей обработки будет заключаться в вычете из рассматриваемого объекта тех симметричных элементов, которые, по-видимому, непосредственно связаны с неэстетическими влияниями; те элементы, которые таким образом не подлежат учету, должны быть приняты как свидетельство прямого удовольствия и стремления к симметрии со стороны первобытного человека. Можно предварительно предположить, что этими возможными неэстетическими влияниями являются технические условия строительства, большее удобство и, следовательно, желательность симметричных объектов для практического использования и симметричный характер природных форм, которым имитировались.

Первая большая группа объектов представлена в примитивной архитектуре. Здесь наблюдается почти полное единодушие в дизайне, коническая, полусферическая или ульевая форма является почти универсальной. Хижина готтентотов, скотоводческого, полукочевого народа, является хорошим примером этого. Круг из гибких шестов втыкают в землю, сгибают вместе и скрепляют наверху, а затем накрывают шкурами. Но это форма укрытия, построенного с наибольшей легкостью, подходящего для использования эластичных материалов, сучьев, прутьевидных веток, тростника и т.д., и дающего наибольшее пространство при наименьших затратах материала. Действительно, существует несколько примеров прямоугольной формы жилищ у различных примитивных рас, но они, по-видимому, более или менее поддаются объяснению с помощью теории, выдвинутой мистером В. Менделеффом из Бюро этнологии США. "По его мнению, прямоугольная форма архитектуры, которая следует за обсуждаемым типом, должна была возникнуть в результате круглой формы путем объединения на ограниченной площади множества домов.... Это разделение, естественно, было бы построено прямым в качестве двойной меры экономии ".2 Это мнение подтверждается наблюдениями мистера Кушинга среди деревень зуньи, где пуэбло имеют округлые формы на окраинах. Таким образом, считается, что форма типичного первобытного жилища полностью объясняется исключительно практическими соображениями. Таким образом, он может быть отклонен как не представляющий особого интереса для данного расследования.

Следующими в порядке примитивного развития являются искусства вязания и ткачества. Каменный топор или наконечник стрелы, например, крепился к деревянному древку и должен был быть закреплен идеально ровно,3 и когда со временем материал и способ крепления изменились, геометрические формы этого тщательного крепления продолжали выгравироваться на стыке лезвия и рукояти различных орудий труда. Следует, однако, отметить, что эти переплетные узоры, несмотря на их избыточный характер, оставались симметричными.

На великую тему симметрии в ткачестве можно было бы написать монографии. Здесь достаточно вспомнить4, что абсолютно необходимая техника плетения во всех ее различных формах переплетения, плетения, плетения, вышивки и т.д. подразумевает порядок, единообразие и симметрию. Случайное использование нити или нити другого цвета сразу же создает упорядоченный узор в результате; скопление вместе или раздвигание элементов, различное чередование гав, изменение порядка пересечения - все это вносит изменения в естественную необходимость конструкции, которые имеют целенаправленный эффект. Таким образом, пока что, что касается простого плетения, эстетическое требование симметрии можно не учитывать. Хотя это может быть действенно, формы могут быть объяснены потребностями конструкции, и мы не имеем права предполагать эстетический мотив.

Однако использование человеческих и животных форм в ткачестве свидетельствует о прямом удовольствии от симметрии. Человеческая форма появляется почти исключительно (сильно схематизировано) *en face*. Когда изображен в профиль, как, например, в мексиканских и южноамериканских работах, он удваивается — то есть две фигуры видны лицом к лицу. Фигуры животных, с другой стороны, часто используются в качестве орнаментов в профиль.5 Казалось бы, только линейная концепция ряда или полосы с ее намеками на движение в одном направлении оправдывает использование профиля (*например,* в перуанских тканых изделиях), поскольку он почти всегда виден в таких условиях, указывая на то, что ограниченное прямоугольное пространство воспринимается как удовлетворительно заполненное только симметричной фигурой.6 Более того, и это еще больше подтверждает эту теорию, даже эти профили в виде рядов сильно искажены в сторону симметрии, и каждое "ухудшение" формы, если использовать термин профессора Хэддона, происходит в направлении симметрии. (См. рис. 1.)

Форма примитивной керамики обусловлена следующими факторами: формами посуды, изготовленной из глины, такой как шкуры, тыквы, ракушки и т.д., которым подражали, формами моделей корзин и условиями изготовления (формование руками). По всем этим причинам большинство этих форм являются круглыми. Единственные (в строгом смысле) обнаруженные симметричные формы имеют безошибочно животное происхождение, и интересно отметить постепенное возвращение их к эвритмической форме; пума, птица, лягушка и т.д. Постепенно превращаются в отростки головы, хвоста и ног, а затем в ручки и узлы (прямоугольные панели), на круглой чаше или кувшине L, как показано на рисунках. Фактически, в древней американской керамике,7 по крайней мере, все симметричные орнаменты можно отнести к противопоставлению головы и хвоста и сторон между ними у этих животных форм. Но помимо этого, общие очертания дизайна не ухудшаются. Голова, хвост и боковые стороны становятся

соответственно ручками и узлами - но симметрия становится только более и более подчеркнутой. И, как и в случае с текстилем, орнаменты прямоугольных пространств, образованных узлами, поразительно симметричны. Многие из них сделаны по мотивам животных, и почти всегда головы повернуты назад к телу, хвосты преувеличены или один или оба удвоены, чтобы получить симметричный эффект. Хотя большая часть симметричного орнамента, опять же, явно заимствована из текстильных моделей, его симметричный характер настолько тщательно сохранен вопреки предположениям о круглой форме, что можно сделать вывод о прямом удовольствии от его симметрии. (См. рис. 2-7.)

Рис. 2.

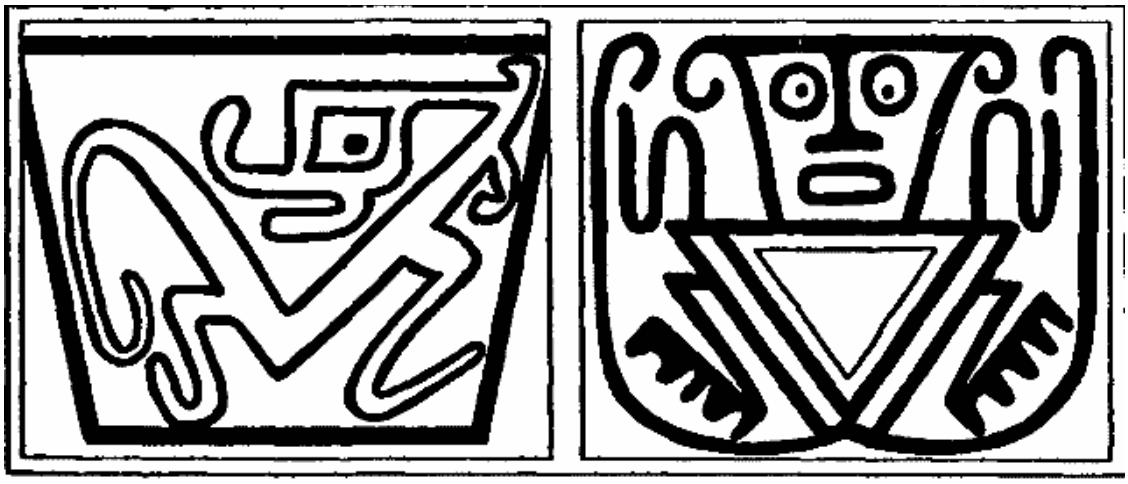


Рис. 3. И 4.

Тему рисунка здесь можно только затронуть, но результаты исследования показывают, в целом, два основных направления примитивного выражения: живописное представление, направленное на правду жизни, и символический орнамент. Рисунки австралийцев, готтентотов и бушменов, а также резьба эскимосов и доисторических людей периода оленеводства демонстрируют замечательную энергичность и естественность; в то время как орнаментация таких племен, как жители островов Южных морей, отличается богатством и формальной красотой, которые выгодно отличаются от украшений цивилизованных современников. Но эти два вида искусства не всегда идут в ногу друг с другом. Петроглифы североамериканских индейцев8 демонстрируют наибольшую неправильность, в то время как их татуировка

чрезвычайно правильная и симметричная. Бразильский дикарь 9 рисует от руки в очень живой и гротескной манере, но его рисунки регулярны и тщательно проработаны. Опять же, не все обладают художественными талантами в одном и том же направлении. Доктор Шурц в своем "Орнаменте Айно",10 говорит: "Есть люди, которые проявляют решительный импульс к прямому подражанию природе, и особенно к изображению событий повседневной жизни, таких как танцы, охота, рыбалка и т.д. Примечательно, однако, что настоящая система орнаментации едва ли когда-либо развивалась на основе живописных изображений такого рода; что, на самом деле, люди, которые с особым предпочтением выполняют эти копии повседневных сцен, в целом менее склонны покрывать свою утварь богатым орнаментальным убранством ".11 Поэтому рисунок и орнамент, как продукты разных тенденций, могут рассматриваться отдельно.

Причиной расхождения рисунка и орнамента, несомненно, является первоначальный мотив орнаментации, который встречается в представлениях о клане или тотеме. Тотемный символ появляется на всех инструментах и утвари либо для призыва к защите, либо для обозначения собственности; действительно, было показано, что практически все примитивные орнаменты основаны на тотемических мотивах.12 Теперь, поскольку для посвященного достаточно очень слабого намека на тотем, данного его распознанным символом, допустима крайняя степень конвенционализации и деградации шаблонов, и наблюдается, что это имеет место. Однако важным моментом, который следует отметить в этой связи, является то, что все эти изменения направлены на симметрию. Наиболее яркие примеры можно бесконечно множить, и их можно найти в прилагаемых ссылках (см. Фиг. 8 и 9).

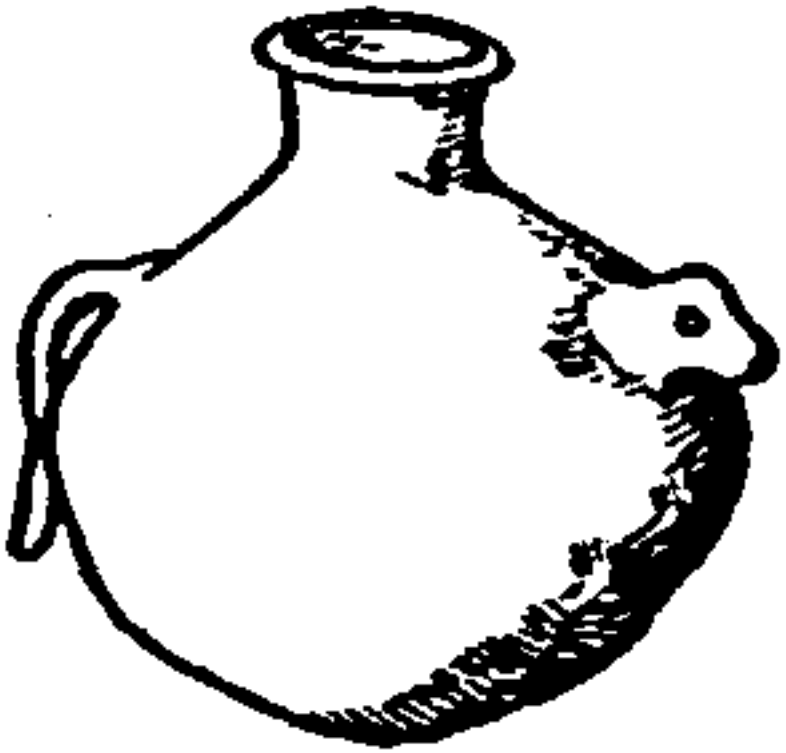


Рис. 5.

Рис. 6.

Рис. 7.

Здесь также можно провести различие между постепенным распадом и деградацией рисунка в сторону симметрии, как это видно из только что приведенных примеров, и преднамеренным искажением рисунков с особой целью. Это ярко проявляется в декоративно-прикладном искусстве индейцев Северного тихоокеанского побережья. Они систематически изображают своих тотемных животных — их единственные декоративные мотивы — разделенными на симметричные секции и плоско раскрытыми на поверхности, которая должна быть покрыта[13] (см. рис. 11). Доктор Боас утверждает, что их цель - включить все принятые символы или показать животное целиком, но, как бы то ни было, каждая вариация вносит симметрию даже там, где это трудно сделать, как в случае с случай, например, с браслетами, полями шляп и т. Д. (Рис. 10). В некоторых случаях это может быть связано с симметричными изображениями человеческого тела при нанесении татуировок,[14] но так должно быть сравнительно в немногих случаях.

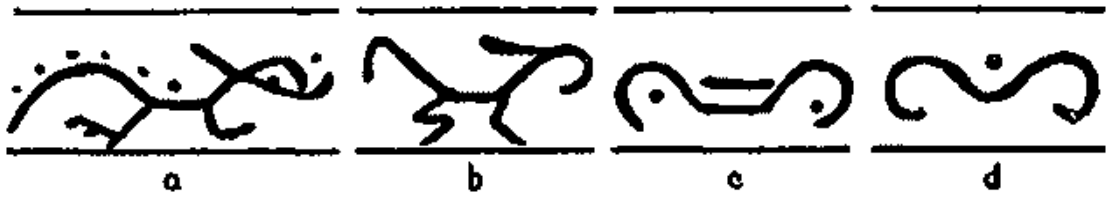


Рис. 8.

Рис. 9.

Рис. 10.

Примитивная картинка имеет своей целью не только передавать информацию, но и вызывать вполне определенное удовольствие от узнавания известного объекта. Все исследователи сходятся в своих рассказах об удовольствии дикаря от его собственных наивных попыток создания картин. Все подобные рисунки в той или иной степени демонстрируют одни и те же характеристики; прежде всего, полное отсутствие симметрии. В действительно огромном количестве примеров, включая рисунки и графические записи со всего мира, я не нашел ни одного, который демонстрировал бы попытку симметричного расположения. Во-вторых, яркая жизнь и движение, особенно в рисунках животных. В-третьих, подчеркивание типичных характеристик, логических пометок, иногда доходящих до карикатурности. Первобытный человек рисует, чтобы рассказать историю, как это делают дети. Он дает с реальной силой то, что его интересует, и вкладывает то, что, как он знает, должно там быть, даже если этого не видно, но он настолько поглощен своим интересом к имитируемому объекту, что полностью пренебрегает его связью с фоном.

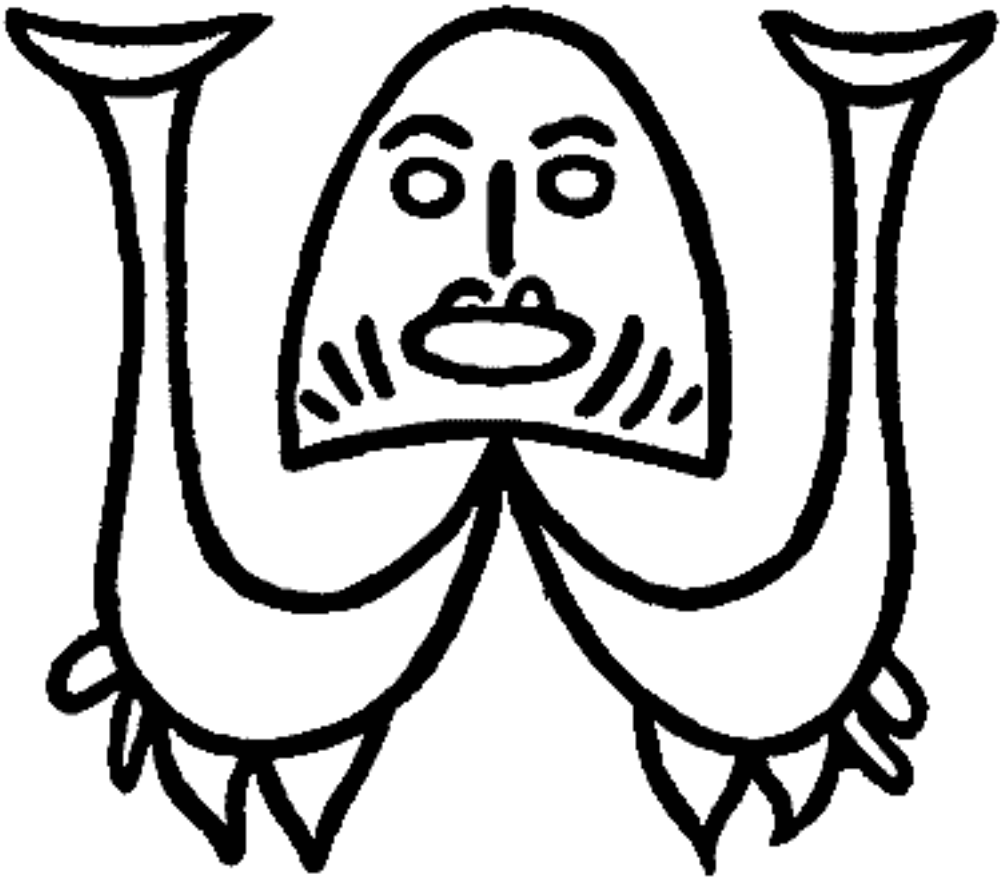


Рис. 11.

Итак, сама эта антитеза орнамента и рисунка проливает свет на зарю эстетического чувства и является сильнейшим подтверждением нашей гипотезы об изначальном стремлении к симметрии в искусстве. В орнаментации предметов содержание или смысл рисунка уже заложен в малейшем намеке на символ, который является практическим мотивом любого орнамента. Дикому художнику, следовательно, не нужно больше беспокоиться об этом, и форма его рисунка вольна принимать любую форму, которую требуют либо условия техники, либо поверхность, подлежащая украшению, либо естественный эстетический импульс. Мы обнаружили, что технические условия объясняют лишь малую часть наблюдаемой симметрии в рисунке, и вывод о естественной тенденции к симметрии очевиден. С другой стороны, изобразительное изображение доставляет удовольствие первобытному человеку просто как имитация, о которой он может сказать: "Это то самое животное" — перефразируя поэтику Аристотеля. Таким образом, он вынужден воспроизводить форму так, как она демонстрирует значение, и игнорировать ее как форму или такой, какой ее сделали бы его естественные двигательные импульсы.

Подводя итог выводам, сделанным в результате этого краткого обзора области первобытного искусства, ясно, что большая часть симметрии, проявляющейся в первобытном искусстве, обусловлена (1) условиями строительства, как в форме жилищ, узоров переплета, ткачества и текстильных узоров в целом; (2) удобством в использовании, как в формах копий, стрел, ножей, корзин с двумя ручками и кувшинов; (3) имитацией форм животных, как в формах керамики и т.д. С другой стороны, (1) очень большая часть симметричного орнамента сохраняется *вопреки* предположениям о форме, к которой он применяется, как орнаменты корзин, керамики и всех округлых предметов; и (2) все искажения, дезинтеграция, деградация мотивов рисунка, часто настолько заметные, что почти уничтожают их смысл, происходят в направлении геометрической симметрии. Короче говоря, невозможно объяснить неэстетическими влияниями более чем небольшую часть заметной симметрии первобытного искусства, и поэтому мы вынуждены сделать вывод об изначальной тенденции создавать симметрию и получать от этого удовольствие. Сильное негативное подтверждение этому дает, как отмечалось выше, полное отсутствие симметрии в единственной отрасли искусства, в которой первобытный человек полностью озабочен значением и пренебрегает формой; и контраст этого с теми отраслями искусства, в которых внимание к смыслу минимально.

Таким образом, на вопрос, поставленный в начале этого раздела, следует ответить утвердительно. Существуют свидетельства изначального эстетического удовольствия от симметрии.

III. ЭКСПЕРИМЕНТЫ По ЗАМЕЩАЮЩЕЙ СИММЕТРИИ.

A. Метод эксперимента.

Можно считать, что определенная степень первоначального эстетического удовольствия от симметрии была установлена предыдущим разделом, и, не рассматривая далее проблемы реальной или геометрической симметрии, теперь можно спросить, не является ли удовольствие, вызываемое формой асимметричных объектов, в основе своей также удовольствием от симметрии; не возникает ли, другими словами, в таких объектах своего рода

подмены факторов, которая вызывает психологическое состояние, подобное тому, которое вызывается реальной симметрией.

К вопросу о том, какими могут быть эти замещающие факторы, возможно, можно подойти, взглянув на несколько изображений, которые считаются красивыми по форме, хотя и не геометрически симметричными. Возьмем, к примеру, несколько простых картинок из числа хорошо известных алтарных произведений, все изображающие один и тот же сюжет, *Мадонну на троне* с *Младенцем Христом*, и все они в целом симметричны по очертаниям. Таким образом, представляется разумным предположить, что если отклонения от симметрии демонстрируют постоянно повторяющиеся тенденции, то они представляют собой главные факторы такой замещающей симметрии или баланса, предполагая, что они существуют. Таким образом, подробно рассматриваются следующие рисунки: М. обозначает Мадонну; С. - Младенца; и Cn. - центральную линию. Цифры относятся к коллекции репродукций, использованных исключительно в данном исследовании и более подробно описанных в разделе IV.

1. 56, Мартин Шенгауэр: *Мадонна в Розовой беседке*. М. сидит точно в Кн., С. справа, поворачиваясь направо. М. поворачивается налево, и ее длинные волосы и драпировки образуют одну длинную непрерывную линию до Левого нижнего угла. Все остальные детали симметричны.

2. 867, Тициан: *Мадонна*. Картина шире, чем в высоту. М. стоит немного правее Кн.; С. справа. Оба слегка поворачиваются влево, и драпировка М. делает длинный взмах влево. Также глубокая перспектива занимает все левое поле.

3. 248, Рафаэль: *Мадонна* (The Bridgewater Madonna). М. сидит в кн., повернувшись влево; С. лежит у нее на коленях, голова повернута влево, но лицо повернуто вправо, и все линии его тела резко уходят вниз вправо.

На рисунке 1 все элементы рисунка симметричны, за исключением положения буквы С. справа и длинной плавной линии слева. На рисунке 2 разница немного больше. Основная масса фигур расположена Справа, а буква "С" полностью противоположна глубокой перспективе и плавной линии слева, а также направлению обеих граней в эту сторону. На рисунке 3 большая часть фигуры К. слева противопоставлена направлению его линий и движению вправо. Таким образом, эти три рисунка, независимо от того, считаются они представляющими баланс или нет, по крайней мере, демонстрируют несколько четко определенных факторов, которые выделяются из общей симметричной схемы. (1) Интересу к С. противостоит линия, направленная наружу; (2) большей массе - линия, направленная наружу, глубокий обзор и направление внимания; и (3) снова интерес - направление линии и намек на движение.

Этот анализ нескольких эстетически приятных, но асимметричных компоновок пространства убедительно свидетельствует о том, что элементы большого размера, глубокой перспективы, предполагаемого движения и внутреннего интереса в некотором роде эквивалентны по своей способности вызывать те двигательные импульсы, которые, как мы полагаем, составляют основу эстетической реакции. Цель этих экспериментов состоит в том, чтобы проследить линии этих внушений, сведя их к простейшим формам и изучив их в точных условиях.

Но прежде чем описывать инструменты и методы этого экспериментального лечения, я хотел бы поговорить о статьях доктора Эдгара Пирса "Эстетика простой формы", опубликованных в виде

исследований Гарвардской психологической лаборатории.15 На первый взгляд кажется, что эти статьи, озаглавленные "Симметрия" и "Функции элементов", предвосхищают обсуждения в этой статье; но краткий анализ показывает, что, хотя они указывают в одном направлении, они, тем не менее, затрагивают совершенно разные вопросы и по-разному. В постановке своей проблемы доктор Пирс, по-видимому, действительно идет по тому же пути.

Он говорит: "Может ли ощущение симметрии, то есть эстетического равенства двух половин, сохраняться там, где две стороны геометрически не идентичны; и если да, то к каким условиям это может привести — какие вариации одной стороны кажутся эстетически равными вариациям другой стороны?" Некоторые предварительные эксперименты привели к выводу, что несимметричное и в то же время приятное расположение разнообразного контента основывается на удовольствии от единства, таким образом исключая выбор Золотого сечения, который зависит от удовольствия от разнообразия. То есть сделанный выбор, как правило, не будет соответствовать золотому сечению, но "когда фигура состоит из двух половинок, удовольствием должно быть ощущение эстетической симметрии".

Заключительными экспериментами были сочетания линий и простых фигур на квадратном черном фоне, центр которого был отмечен белой вертикальной линией с синей или красной линией с каждой стороны. На одной стороне от этих центральных линий была закреплена линия; а испытуемый должен был разместить на другой стороне линии и простые фигуры разных размеров и разных цветов, чтобы уравновесить фиксированную линию. Результаты показали, что линии большей длины или фигуры большей площади должны располагаться ближе к центру, чем фигуры короче или мельче: "Короткая линия должна быть дальше длинной, узкая — дальше широкой, линия - дальше квадрата; пустой интервал должен быть больше заполненного и так далее ". И что касается цветов: "синий, бордовый и зеленый, темные цвета, находятся дальше всего от центра; белый, красный и оранжевый, яркие цвета, находятся ближе всего к центру. Это означает, что темный цвет должен располагаться дальше, чем яркий, чтобы компенсировать форму с другой стороны. Таким образом, яркость объекта постоянно заменяет расстояние до него, удовлетворяя нашему чувству симметрии ".

Теперь из этих выводов становятся ясны две вещи. Своей чрезвычайно подчеркнутой центральной линией и недвусмысленным вопросом к испытуемым: "Это уравновешивает?" автор исключил любую другую точку зрения, кроме механической. Его центральная точка опоры совершенно непреодолима. Во-вторых, его исследование касалось только размера и цвета, оставляя нетронутыми вопросы интереса, движения и перспективы. Но как раз цель этого экспериментального исследования состоит в том, чтобы выявить различные и, возможно, конфликтующие тенденции в композиции и приблизиться к условиям, заданным в изобразительном искусстве. Я думаю, очевидно, что два исследования симметрии не будут вторгаться на территорию друг друга. Вторая статья доктора Пирса "Функции элементов" полностью посвящена связи горизонтального и вертикального положений эстетического объекта и субъекта с эстетическими суждениями и, следовательно, не имеет отношения к данной статье.

Для своего аппарата доктор Пирс использовал поверхность из черной ткани, натянутой поверх черной резины, площадью 1 квадратный метр. Итак, исследование, которое должно иметь дело со сложными и разнообразными отношениями, напоминающими отношения на фотографиях, требует инструмента, похожего на них также по форме фона. Прямоугольник шириной 600 на

400 мм. высокий, казалось, соответствовал этому требованию лучше, чем квадрат доктора Пирса. Другие части его инструмента также казались непригодными для нашей цели. Жестяная банка шириной 5 см, ограниченная прорезями по центру квадрата, не давала достаточной возможности для перемещения в вертикальном направлении, в то время как шкала на обратной стороне была очень неудобна для чтения. Чтобы восполнить эти недостатки, к нижнему краю доски, между двойной дорожкой, по которой проходили слайды, положение которых можно было прочесть на шкале, была прикреплена шкала с градуировкой в миллиметрах. К предметным стеклам были прикреплены длинные полоски жести, обтянутые черной тканью. На этих полосках фигурки, приклеенные к небольшим зажимам, можно было перемещать вверх или вниз; такое расположение координат позволяло разместить фигурку в любом месте всей поверхности, не попадая в поле зрения рук. Эксперименты проводились в темной комнате, в которой аппарат освещался электрическим шаром, закрытым белой бумагой и подвешенным над головой испытуемого и позади нее, чтобы он не был виден и не отбрасывал тени: при этом мягком освещении, конечно, черные подвижные полосы исчезали на черном фоне. К черному прямоугольнику была прикреплена серая бумажная рамка шириной в полтора дюйма, которая выделяла его на фоне черной глубины темной комнаты, создавая таким образом во всех деталях фон для создаваемой картины.

Различия в методе между двумя наборами экспериментов были фундаментальными. В экспериментах доктора Пирса фигуры перемещались с одной стороны рассматриваемого полуквадрата на другую, и испытуемого просили расположить их там, где ему заблагорассудится; в экспериментах автора испытуемый сам перемещал предметные стекла взад и вперед, пока положение не было признано эстетически удовлетворительным. Эту тему никогда не спрашивали, уравновешивает ли это? Его действительно попросили абстрагироваться от идеи равновесия, но выбрать ту позицию, которая была наиболее непосредственно приятна сама по себе и, насколько это возможно, была отделена от ассоциаций.

Я уже говорил, что доктор Пирс намеренно акцентировал центр. Условия живописной композиции предполагают в целом центр только благодаря прямоугольной рамке. Таким образом, большинство моих экспериментов проводились без какой-либо средней линии; некоторые были повторены со средней линией тонкой белой шелковой нитью с целью установления эффекта усиленного внушения средней линии.

Но главное различие заключалось в разной обработке результатов. доктор Пирс использовал средние значения, в то время как автор настоящей статьи интерпретировал индивидуальные результаты. Теперь предположим, что одна тенденция привела к тому, что испытуемый разместил предметное стекло на расстоянии 50 мм, а другая - на расстоянии 130 мм от центра. Среднее значение из большого числа таких вариантов составило бы 90 - позиция, весьма вероятно, неприятная во всех отношениях. Для такого исследования было очевидно, что интерпретация индивидуальных результатов была единственно возможным методом, за исключением тех случаев, когда можно было убедительно доказать, что испытуемые придерживались одной и только одной точки зрения. Их всегда поощряли сделать второй выбор, если они хотели это сделать, поскольку часто случалось, что кто-то говорил: "Мне очень нравятся оба этих способа". Конечно, индивидуальные показания имели бы первостепенное значение, и общая группировка по классам и указание тенденции большинства были бы единственным способом статистической обработки результатов. И действительно, при

проведении экспериментов эта осторожность была признана абсолютно необходимой. Во всех разделах, кроме одного или двух, использование средних значений сделало бы численные результаты абсолютно непонятными. Только тщательное изучение индивидуального случая, сравнение различных экспериментов на одном и том же человеке для выявления личных склонностей и сравнение различных тенденций могут дать ценные результаты для теории симметрии.

Первым вопросом, который необходимо было рассмотреть, было влияние правого и левого положений на выбор. Была проведена длинная серия экспериментов с линейкой 80 × 10 мм. на одной стороне и линия 160 × 10 мм. на другой, в которой их положения были поменяны местами, и каждое, в свою очередь, принималось как фиксированное и изменяемое, с целью определения влияния правого и левого положений. Никаких определенных выводов сделано не было; и в следующих экспериментах, большинство из которых были проведены как для правого, так и для левого положения, результаты будут рассматриваться так, как если бы они были сделаны только для одной стороны, и там, где берутся средние значения, они будут рассматриваться как безразлично левые или правые.

Эксперименты доктора Пирса проводились только для одного положения фиксированной линии —на расстоянии 12 см от центра. Характерной чертой следующих экспериментов является их привязка ко всем положениям неподвижной линии. Например, фиксированная линия длиной 10 см на расстоянии 12 см от центра может быть уравновешена линией длиной 5 см на расстоянии 20 см. Но будет ли расстояние в той же пропорции для данного расстояния от фиксированной линии, скажем, 20 или 25 см.? Ясно, что только последовательный ряд положений фиксированной линии мог бы свидетельствовать об изменениях в точках зрения или тенденциях выбора субъекта. Соответственно, для всех экспериментов неподвижная линия или другой объект размещались последовательно на расстоянии 20, 40, 60 мм и т.д. От центра; или на расстоянии 40, 80 мм и т.д., в зависимости от характера объекта, и для каждой из этих неподвижных точек испытуемый делал один или два выбора. Только понимание направления, в котором двигался переменный ряд, давало во многих случаях объяснение такого выбора.

Следует добавить, что каждый выбор сам по себе был результатом долгой серии попыток найти наиболее приятную позицию. Таким образом, каждый испытуемый за час сделал всего около десяти вариантов, каждый из которых, как видно из таблиц, представляет собой большое количество приближений.

Б. Эксперименты с размером.

Я уже говорил, что появились различные тенденции или типы выбора в аранжировке. В ходе подробного объяснения метода эксперимента будет удобно одновременно обсудить значение этих типов выбора.

Из анализа фотографий простейшее предположение о балансе появилось при наложении друг на друга объектов разного размера; — очевидная эквивалентность большого объекта вблизи центра с маленьким объектом вдали от центра; таким образом, неизбежно напрашивается вывод о соотношении механических весов, или рычага, в котором тяжелое короткое плечо уравновешивает легкое длинное плечо. Это также было результатом экспериментов доктора Пирса для одного положения его неподвижной линии. Последующие эксперименты, однако, в некоторых существенных моментах отличаются от этого результата. Использовался инструмент,

описанный в предыдущем разделе. С одной стороны, в середине вертикальной полосы, была помещена "фиксированная" линия, обозначенная буквой F., и испытуемый перемещал "переменную" линию, обозначенную буквой V., пока не находил расположение эстетически приятным. Экспериментатор самостоятельно помещал F. в заданное положение и считывал позицию V. После того, как выбранное F. было помещено в следующий интервал, V. снова пробовалось в разных положениях, и так далее. В следующих таблицах последовательные позиции буквы F. указаны в левом столбце, читая вниз, а соответствующие позиции буквы V. - в правом столбце. Различные варианты расположены вместе, но в случае каких-либо предпочтений указывается второй вариант. Размеры всегда указаны в миллиметрах. Таким образом, F. 40, V. 60 означает, что F. равно 40 мм. с одной стороны от центра и V. 60 мм. с противоположной стороны. F. 80 × 10, V. 160 × 10 означают, что используются полоски белого картона 80 × 10 мм и т.д. Знак минус, приставленный к показанию, означает, что переменная была помещена сбоку от фиксированной линии. Крестик указывает на эстетическую неприязнь — отказ выбирать. Звездочка (*) указывает на второй вариант.

Следующие таблицы представляют собой наборы образцов, сделанные испытуемыми *C, O* и *D*.

I. (a) F. 80×10, V. 160×10.

F.	V.
	C.
40	62, 120
80	70, 110
120	46, X
160	26, 96
200	20, X

I. (b) F. 160×10, V. 80×10.

F.	V.
	C.
40	74, 64
80	76, 65
120	60, 56
160	29, 74
200	96, 36

Теперь, согласно теории доктора Пирса, переменная в первом наборе должна быть ближе к центру, поскольку она в два раза больше фиксированной линии;—но варианты V. 120, 166, 130 для F. 40; V. 110, 104, 102, 126 для F. 80; V. 128 для F. 120; V. 196 для F. 160; V. 230, 220 для F. 200 показывают, что действуют другие силы. Если бы эти отклонения от ожидаемых были незначительными или если бы наличие второго варианта не показывало определенного противопоставления или контраста между двумя позициями, они могли бы исчезнуть в среднем. Но позиция F. 40 по отношению к Ст. 120, 166, 130, очевидно, не является случайным изменением. Еще более поразительны вариации для I. (*b*). Здесь мы должны ожидать, что

переменная, будучи меньше, будет находиться дальше от центра. Но для F. 40 у нас есть V. 27, 34; для F. 80 все ближе, кроме двух; для F. 120 - V. 60, 56, 48, 82, 70; для F. 160 - V. 29, 74, 16, 77, 138, и для F. 200- V. 96, 36, 25, 36, 177— в то время как несколько положений по ту же сторону от центра, что и константа, демонстрируют точку зрения, совершенно несовместимую с механическим балансом.

II. (a) F. 2 СТРОКИ 80 ×10. V. ОДИНАРНАЯ ССЫЛКА 80×10.

F.	V.
	C.
40- 60	58, 114*
60- 80	48
80-100	64
100-120	от 70 до 80
120-140	58
140-160	,
,	,
,	90,

Здесь переменная предположительно должна быть более удаленной; но у нас есть V. 58, 20 для F. 40-60; V. 48, 40, 56 для F. 60; V. 64, 70, 87 для F. 80; нет большего выбора для F. 100-120; действительно, с этого момента все ближе, и очень намного ближе. В этих случаях мы можем проследить, возможно, более отчетливо, чем в предыдущих, наличие определенных тенденций. *O* и *P*, находясь в положениях, соответствующих механической теории, быстро приближаются к центру; в то время как *C* редко бывает "механическим", но очень медленно удаляется от центра. Большое количество отказов в выборе убеждает нас в том, что испытуемые требуют определенно приятного расположения — другими словами, что каждый выбор является выражением обдуманного суждения.

Снова взяв эксперименты 1. (a) и 1. (b) и сгруппировав результаты для девяти испытуемых, *C*, *O*, *A*, *S*, *H*, *G*, *D* и *P*, мы получаем следующие общие типы выбора. Эксперименты были повторены каждым испытуемым, так что у нас есть восемнадцать записей для каждой позиции. Здесь я должен отметить, что предварительные эксперименты показали, что вблизи рамки порог разницы положений составлял 10 мм или более, в то время как вблизи центра он составлял 4 или 5 мм; то есть расположения часто считались симметрично равными, которые на самом деле отличались от 4 до 10 мм в зависимости от того, насколько они были близки к центру или далеки от него. Следовательно, при группировании типов выбора варианты, лежащие в этих пределах, будут приниматься как принадлежащие к одному и тому же типу.

Пример 1. (a) Ф. (80 X 10). B. (160 X 10).

1. F. 40. V. 40.1

Типы выбора для V.

(1)	24	24	25	28			
(2)	40	42	45	40	40	(3)	62

65 (4) 100

105 109 120 130 136 120 (5) 166

180 200 200 200 160 200 200 160 160

1 Эта таблица получена путем взятия из полного списка, не приведенного здесь, 1. (b) F. (160 X 10), V. (80 X 10), те позиции 160 X 10, где переменная 80 X 10 была размещена на уровне 40 или около него, таким образом, получается то же расположение, что и для 1. (a).

Можно было бы возразить, что группа 40-65 (2-3) не будет больше одной из 100-136 (4), но разрыв между 45 и 62 показывает, что зоны не являются непрерывными. Более того, как было сказано выше, позиции, удаленные от центра, имеют очень большой порог разницы.

I. (a) 2. F. 80:—(1) 24, (2) 50, (3) 68 70, (4) 80 85 94 95 85, (5) 102 104 110 120 124 126 125* 132, (6) 187; также V. 80:—(2) 40 40, (4) 80, (5) 120 120, (6) 160 160.

I. (a) 3. F. 120:—(1) 44 46, (2) 64 48 70 70, (3) 85 95 97 91, (4) 113 113 118, (5) 168 169 178;-44, X; также V. 120:—(1) 40 40, (3) 80 80 80, (4) 120 120, (5) 160 160.

I. (a) 4. F. 160:—(1) 25 26, (2) 40 50 57, (3) 82 85 95 100*, (4) 114 115 130, (5) 145 145 156 162, (6) 196, (7)-88*-150*-105.

I. (a) 5. F. 200:—(1) 20 23 28 36, (2) 55, (3) 108 124 130*, (4) 171 189 199 195, (5) 220 230*, (6)—46—90—110*.

Сравнивая разные группы, мы обнаруживаем, что в 1 и 2 предпочтение отдается положению чуть меньше половины расстояния между центром и рамкой — более четко обозначенному для 1, чем для 2. Начиная с 3, предпочтение отдается механическому расположению, которое приближает большую полосу. Однако, помимо этого, существуют группы вариаций, некоторые очень близки к центру, другие приближаются к симметрии. Следует отметить поддержание геометрической симметрии при довольно постоянном соотношении; а также наличие положений на той же стороне от центра, что и фиксированная линия. Прежде чем обсуждать значимость этих групп, мы можем рассмотреть результаты эксперимента II. (F. двойная строка 80 × 10, V. одинарная строка 80 × 10), не приводя полных списков.

Здесь мы замечаем, прежде всего, практическое исчезновение симметричного выбора; для F. 40-60, 60-80, 80-100 - тенденцию, уменьшающуюся, однако, с удалением от центра, к механическому расположению; для F. 100-120 и всех остальных - ни одного механического выбора, и позиции почти полностью ограничены областью 35-75. Однако в некоторых случаях механический выбор для (1) 40-80, (2) 60-80, был одним из двух, *например*, которые мы имеем для (1) 20 и 138, для (3) 70 и 162; в последних двух случаях механика является вторым выбором.

Теперь изменения механического выбора происходят для примера I. в 1 и 2 (F. 40 и F. 80); то есть, когда маленькая фиксированная линия находится близко к центру, большая переменная находится на расстоянии. Для примера II. развороты, которые гораздо более заметны, происходят во всех случаях, *за* пределами F. 40, F. 60 и F. 80; то есть, когда двойная постоянная линия находится далеко от центра, единственная переменная приближается. Если бы

преобладала механическая теория, мы должны были бы иметь в примере I. линии вместе в центре, а в примере II. обе вблизи края.

Из индивидуальных показаний, основанных как на I. (*a*), так и на I. (*b*), выясняется, что субъект *M* совершенно однороден в механическом выборе, когда фиксированной линией является маленькая линия — *т.е.* Когда она смещается, большая линия располагается ближе к центру; но когда условия механического выбора требуют, чтобы по мере удаления большей фиксированной линии маленькая переменная удалялась дальше, он регулярно выбирает обратное. Тем не менее, он настаивает, что именно в этих случаях у него возникает чувство равновесия.

A также делает механический выбор, поскольку маленькая фиксированная линия проходит дальше от центра; но когда фиксированная линия становится большой и выходит из центра, он меняет механический выбор на противоположный — очевидно, потому, что это увело бы маленькую линию слишком далеко. Как он говорит, "его всегда беспокоит слишком большое черное пространство в центре".

Г. почти всегда выбирает механический вариант; — в целом ряде экспериментов, в которых фиксированной линией является большая линия, он регулярно меняет направление.

H делает для F. (80×10) механический выбор только для позиций F. 160 и F. 200 — *т.е.*, только когда F. находится очень далеко от центра и он желает, чтобы V. (160 ×10) был ближе. Для F. (160 × 10) он делает шесть таких вариантов из десяти, но для позиций F. 160 и F. 200 у него есть V. 44, 65 и 20.

S принимает за F. (160 × 10) на F. 120, V. 185 и -70; говорит о V. 185, который также является его выбором для F. (160 × 10) на F. 80: "Я не могу пойти дальше, потому что так трудно охватить все поле". Для F. (160 × 10) на F. 200 у него есть V. 130 и 60; говорит о V. 60: "Очень приятные элементы в связи с соотношением двух линий".

C принимает для F. (80 × 10) только один механический выбор, пока он не достигнет F. 120. Тогда всегда механический, *т.е.* Ближе к центру; для F. (160 × 10) после позиции F. 40 механического выбора нет, *т.е.*V. ближе к центру.

Из приведенных выше таблиц и отдельных случаев очевидно, что отклонения от механического выбора происходят только тогда, когда механический выбор привел бы обе линии к центру или обе к краям, и субъективные свидетельства показывают, с какой точки зрения это представляется желательным. Испытуемые хотят "охватить все поле", они хотят, "чтобы им не мешало слишком большое черное пространство в центре"; и когда для того, чтобы каким-то образом охватить все пространство, маленькая линия проводится внутрь или большая отодвигается, у них, тем не менее, возникает чувство равновесия, несмотря на нарушение механического равновесия.

Принимая пока, не ища дальнейшего психологического объяснения, тип "механических весов", в которых объем пространства заменяет вес, как наиболее часто наблюдаемый, мы должны искать какую-то точку зрения, с которой все это переворачивание становится понятным. Ибо даже ощущение, что "все поле должно быть покрыто", вряд ли объясняет точную смену позиций. Если размер придает "вес", почему это не всегда так? Казалось бы, простой ответ напрашивается из соображения, что мы склонны уделять больше всего внимания центру

ограниченного пространства, и что любой объект в этом центре привлечет пропорционально больше внимания, чем на окраинах. Таким образом, маленькая линия ближе к центру привлекла бы внимание в силу своей центральности и, таким образом, уравновесила бы большую линию, по сути, более заметную, но находящуюся дальше. Более того, все остальные моменты эстетического удовольствия, получаемые от равномерного заполнения пространства, работали бы в пользу такого расположения и против механического, которое оставляло бы большое черное пространство посередине.

Таким образом, гипотеза о том, что требование заполнения всего пространства без больших промежутков где бы то ни было вступает в конкуренцию с тенденцией к механическому равновесию и что эта тенденция, тем не менее, согласуется с этим требованием благодаря способности центрального положения придавать важность, по-видимому, соответствует фактам. Конечно, ясно, что ни "механический баланс", ни баланс "центрального" с "внутренней" важностью еще не были объяснены на психологических основаниях; на данном этапе достаточно установить факт некоего баланса между элементами различных качеств и продемонстрировать, что этот баланс, по крайней мере, не всегда можно перевести в "механическую" метафору.

C. Эксперименты с движением.

В предыдущих экспериментах элемент размера был выделен, и была предпринята попытка обнаружить в приятных сочетаниях объектов разного размера наличие некоего баланса и значение различных тенденций расположения. Относительная ценность двух объектов была принята как определенная исходя из предположения, подкрепленного здравым смыслом, что при сходных условиях большому объекту уделяется больше внимания, чем маленькому. Если кажется, что неодинаковые объекты уравновешивают друг друга, то единственное другое условие, по которому они различаются, - их расстояние от центра - должно быть причиной их уравновешивания. Таким образом, влияние относительного положения, являющееся единственной неизвестной величиной в этом уравнении баланса, легко вычисляется.

Следующие эксперименты будут касаться пока еще совершенно неопределенных элементов предполагаемого движения, перспективы и внутреннего интереса. Комбинируя объекты, выражающие их, каждый с другим простым объектом того же размера, будет получено другое уравнение, в котором есть только одна неизвестная величина, при этом размеры объектов равны и влияние относительного положения, по крайней мере, четко указано.

1. Движение.

Эксперименты по внушению движения проводились *C*, *O* и *P*. Внушения движения на картинках бывают двух видов — даются линиями, указывающими направление, за которым стремится следить глаз зрителя, и движением, представленным как готовое произойти и, следовательно, интерпретируемым как продукт внутренней энергии. Таким образом, сужение пирамиды дало бы предположение первого рода, изображение бегуна - второго. Переведенное на язык эксперимента, это различие дало бы два класса, имеющих дело с (А) направлением прямой линии в целом и (Б) выражением внутренней энергии кривой или частью линии. Чтобы иметь возможность изменять направление прямой линии в заданной точке, полоска жести длиной в два дюйма была прикреплена шарниром к обычной застежке, которая скользила вверх и вниз по вертикальной черной полоске. Жестяную полоску можно было перемещать вокруг оси с

помощью черных нитей, прикрепленных к ее перфорированным концам. Затем приклеенная к ней картонная полоска принимала нужное направление. Первые эксперименты, проведенные с обычной полосой размером 80 × 10, оказались очень неприятными. Испытуемого сильно беспокоили тупые концы полоски. Затем переменная (поворотная) линия была слегка заострена на верхнем конце, и в заключительных экспериментах, в которых обе полоски были наклонными, обе полоски были заострены на каждом конце. В примере. III. линия, направленная под углом к перпендикуляру, была наложена на линию тех же размеров в обычном положении.

Пример III. (*a*) F. (80×10) направлен вверх к центру под углом 145°, V. (80×10).

F. 40:—(1) 39 48 48, (2) 60 66 68, (3) 97 97, (4) 156* 168*.

F. 60:—(1) 45, (2) 60 62 65 68 90, (3) 90 94, (4) 117 128 152 155.

F. 80:—(1) 50 44*, (2) 74 76 77, (3) 94 100 106 113 115 116, (4) 123 124* 140 165* 169*.

F. 100:—(1) 36 58 60 65* 65 74 77 80 87, (2) 98 108 118, (3) 114* 168 186* 170 136*.

F. 120:—(1) 40 46 54 60 63 76 96 97 111, (2) 115 120 126* 137*, (3) 170 170*.

F. 140:—(1) 45 52 65 65 76 76 86 90, (2) 109 111, (3) 125 140*, (4) 168*.

F. 160:—(1) 38 50 50 60, (2) 80 90 96 98 98, (3) 176*.

F. 180:—(1) 21 23, (2) 54 70 84 90, (3) 100 100 108 114 120, (4) 130 145*.

F. 200:—(1) -2, (2) 33 37 50, (3) 106 110 к 120 115 120 130 132 138 142.

Наиболее поразительным моментом в этих группах является частота расположения далеко от центра, когда F. также находится далеко. На F. 120, позиции, в которой обычно преобладает механический выбор, если F. меньше, действительно, очень заметное предпочтение отдается позициям V. ближе к центру — фактически, есть только один противоположный (первый) выбор. Теперь, если переменную привлекает не большое пространство, оставшееся в противном случае, — и мы видим из примечания, что испытуемые не ощущают большого пустого пространства в центре, — то, должно быть, F. оказывает тот же эффект, как если бы оно было действительно меньше V., то есть механически "легкое". Фактически, мы видим, что в тот момент, когда F. проходит точку между 80 и 100, при которой обе линии, сближающиеся в центре, были бы неприятны, предпочтение отдается внутреннему положению V., и я повторяю, что это не может быть из соображений заполнения пространства, из показаний из F. 200 (3).

И эта "легкость" линии, направленной внутрь под углом 45 °, действительно является тем, чего нам следовало ожидать *априори*, поскольку мы обнаружили, что объективная тяжесть уравновешивается движением от центра по механическому принципу. Если движение наружу и объективная тяжесть в целом одинаковы по эффекту, то движение внутрь и объективная легкость должны быть одинаковыми по эффекту, как мы выяснили из предыдущих экспериментов. Линия, направленная внутрь, на самом деле не перемещается внутрь, это правда, но она убедительно указывает на завершение движения. Это входит в "механическое" уравнение — кажется, что оно находится в равновесии, как если бы оно двигалось.

Однако "легкость" заостренной внутрь линии отличается от "легкости" маленькой линии - это ее заполняющее пространство качество. Это предполагает движение в определенном направлении и, придавая механическому эффекту этого движения завершенность, в некотором смысле, по-видимому, также охватывает это пространство. Мы видим из F. 180 (3), (4) и 200 (3), что испытуемый не сжимается от больших промежутков между строками и не переносит переменную, которая в обоих случаях явно "тяжелее", в центр, как в примере I. (*a*), 4 и 5. Это, должно быть, связано с тем фактом, что пустое пространство в этом эксперименте не кажется пустым — оно наполнено энергией предполагаемого движения. Эта точка зрения подтверждается неприязнью, которую испытуемые проявляют к позиции F. 40; F., будучи "легче", но объект внимания, находящийся ближе к центру, вполне может уравновесить V. далеко в стороне. Но, как если бы все поле переменной было в этом случае "переполнено", записи показывают 50 процентов. количество отказов в выборе на эту должность.

Итак, вкратце, прямая линия, предполагающая движение в определенном направлении, в общей схеме механического равновесия создает эффект статического положения, в котором было выполнено это движение, с дополнительным намеком на заполнение пространства, в котором предполагается такое движение.

Было проведено несколько дополнительных экспериментов с точкой на верхнем конце V. Группы III. (*a*) сохраняются почти в точности: F. 120 снова поразительно "механичен"; после F. 120 есть только два механических варианта из девятнадцати; в то время как для F. 40, как в примере. III. (*a*), из шести вариантов четыре являются либо отказами, либо отмечены вопросом.

Пример IV. Обе линии шли под наклоном и, для получения приятного эффекта, были заострены с обоих концов. Они были обычного размера, 80 × 10 мм., но на 1 мм. шире, чтобы учесть эффект длины, заданный точками. F. был зафиксирован под углом 45 °, как в III. (*a*), в точках 40, 80, 120 и 160; V. перемещался также в фиксированных точках, 60, 100, 140, 180, для каждого положения F., но в каждой точке регулировался под нужным углом. Таким образом, существовало четыре положения V. для каждого из F., каждое с одним или двумя угловыми положениями; V. всегда находился в первом квадранте.

Цифры в таблице обозначают угловые степени V.

Ф. 40, Ст. 60:—(1) 10 12 38 44, (2) 50 57* 60, (3) 70.
V. 100:—(1) 15 15 30 30, (2) 50 55 50, (3) 69 70*.
V. 140:—(1) 12* 14 18 18, (2) 60 60 49, (3) 72.
V. 180:—(1) 12 10 38, (2) 60 50, (3) 75. [Много отказов на отметках 140 и 180.]

Ф. 80, V. 60:—(1) 11, (2) 25 35 36*, (3) 45 48 55 58 60, (4) 69.
V. 100:—(1) 16 15, (2) 24 27 35 40, (3) 52, (4) 62 74*.
V. 140:—(1) 10 15 16, (2) 22 28, (3) 40 40 59 59, (4) 70.
V. 180:—(1) 14 8, (2) 28, (3) 41 46, (4) 68 79.

Ф. 120, V. 60: (1) 28, (2) 42 44 35, (3) 52 58 62 65 65.
V. 100:—(1) 9, (2) 23 25, (3) 38 40 40 42 58, (4) 68 70.
V. 140:—(1) 10, (2) 20 26 21* 24 29, (3) 34 42 42 44 55*, (4) 75.
V. 180:—(1) 17 26, (2) 40 42 46, (3) 62 64 70 70*.

Ф. 160, V. 60:—(1) 20 39, (2) 18, (3) 58 60 64 68 70.
V. 100:—(1) 23 25 30 38, (2) 44 44 49, (3) 55 58 65.
V. 140:—(1) 5, (2) 31 35 40 40 32, (3) 54 55 68.
V. 180:—(1) 50 50 58 60, (2) 75.

Тенденция к механическому равновесию, согласно нашему предыдущему анализу, привела бы переменную к принятию направления, которое, предполагая движение внутрь, должно быть более или менее сильным в зависимости от того, дальше она от центра или ближе к неподвижной линии. Такое движение внутрь, конечно, было бы более убедительно предложено углом меньше 45 °, чем углом больше 45 °, и кажется, что выбранные углы в целом соответствуют этому ожиданию. Для положений, где F. находится ближе к центру, чем V., наблюдается преобладание углов менее 45° (ср. F. 40 и F. 80, V. 100 и 140; F. 120, V. 140, 180). Когда V. переходит в положение, более удаленное от центра, чем F. (*например,*, с F. 80, V. 60, на F. 80, V. 100 и с F. 120, V. 60, на F. 120, V. 140), изменение становится заметным. В каждом случае, когда F. находится дальше от центра, чем V. (*т.е.*, F. 80, V. 60; F. 120, V. 60 и V. 100; F. 160, V. 60, V. 100 и V. 140), следует отметить отсутствие очень маленьких углов и преобладание средних и больших углов. F. 160, V. 140 и 180, по-видимому, являются единственными исключениями, которые легко объяснимы неприязнью к чрезвычайно малому углу у края; поскольку из замечаний испытуемых следует, что всегда существует подсознательное представление о направлении. подсказывается нижним заостренным концом линии. Для внешних положений обеих линий большой угол оставил бы центр пустым, а маленький был бы неприятен по только что указанной причине; и таким образом, мы действительно находим, что для F. 160, V. 100, 140, 160 среднее положение является предпочтительным.

Представление о действии можно перевести в экспериментальные термины, выразив его в виде линии, которая меняет свое направление, таким образом, создавая впечатление, что она оживляется какой-то внутренней энергией. Выбранными формами были три кривые, "выступающие" из прямой линии в разной степени, и две прямые линии с выступами. Испытуемыми были*C* и *O*. Результаты приведены в общих чертах.

Пример V. Кривая I. См. рис. 12, I

(1) Изогните наружу (поверните в сторону от центра).

(*a*) F. (80×10), V. Кривая.

Примерно половина позиций V. находятся дальше от центра, чем F. *O* сначала отказывается выбирать, затем до F. 120 ставит V. дальше от центра, чем F. У *C* есть набор позиций V. ближе к центру и несколько вторых вариантов дальше, чем F.

(*b*) кривая F., V. (80×10).

Ни одно положение V. ближе к центру, чем F. *O* не выводит линию дальше до F. 160, затем ближе, чем F. У *C* есть набор почти симметричных вариантов и другое, где V. находится намного дальше, чем F.

(2) Изогните внутрь (поверните к центру).

(*a*) F. (80×10), V. Кривая.

C абсолютно постоянен в размещении V. дальше от центра, чем F. *O*, после F. 100, немного приближает его.

(*b*) кривая F., V. (80×10).

C, за исключением F. 40, неизменно помещает V. ближе к центру, чем F. *O* перемещается между 90 и 135, помещая V. дальше к F. 100, почти симметрично на F. 100 и 120, и после F. 120, от 100 до 135.

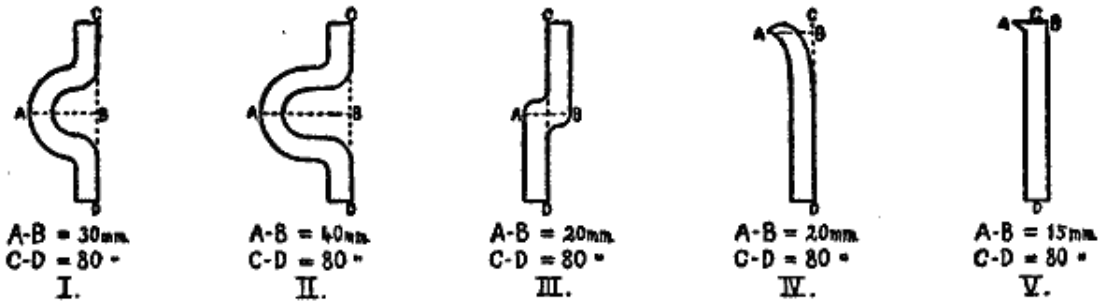


Рис. 12.

Пример V. Кривая II. См. рис. 12, II.

(1) Изгиб наружу.

(*a*) F. (80×10), V. Кривая.

Во всех случаях , кроме одного V. находится ближе к центру , чем F.

(*b*) кривая F., V. (80×10).

C помещает V. дальше от центра, чем F. *O* помещает V. дальше или симметрично до F. 120, затем ближе, чем F.

(2) Изогните внутрь.

(*a*) F. 80×10, V. Кривая.

C имеет V. всегда дальше от центра, чем F., но второй параллельный набор, исключая F. 40 (все вторые варианты), симметричных положений. *O* начинается с V. дальше от центра, но начиная с F. 120 имеет V. всегда ближе, хотя и постепенно отступает от центра.

(*b*) кривая F. V. (80×10).

C, отказываясь от F. 40, продолжает свои параллельные наборы, один с V. всегда ближе, чем F., другой с симметричными позициями. *O* начинается с V. ближе, меняется на F. 120 и продолжается на V. дальше.

Резюмируя эти результаты, группируя внешнее и внутреннее положения кривых и указывая расстояние линии от центра через C.-L., а кривой от центра через C.-Cv., мы имеем:

Out.

Cv. I. (*a*) Неопределенный.

(*b*) C.-Cv. < C.-L. (за исключением тех случаев, когда будет оставлен большой пробел).

Cv. II. (*a*) C.-Cv. < C.-L. (во всех случаях, кроме одного).

(*b*) C.-Cv. < C.-L. (за исключением тех случаев, когда будет оставлен большой пробел).

B.

Cv. I. (*a*) C.-Cv. > C.-L. (за исключением нескольких случаев, чтобы избежать пробелов).

(*b*) C.-Cv. > C.-L. (более половины случаев).

Cv. II. (*a*) C.-Cv. > C.-L. (за исключением нескольких случаев, чтобы избежать пробелов).

(*b*) C.-Cv. > C.-L. (за исключением нескольких случаев, чтобы избежать пробелов).

Очевидно, что в подавляющем большинстве случаев, когда получается кривая, она располагается ближе к центру, когда она поворачивает внутрь, дальше от центра, чем прямая линия. Числовые различия при выборе одного и того же типа для двух кривых незначительны, но закономерны, а общие тенденции более резко выражены для линии большей кривизны. При использовании кривой II. находится "вне", обычно ближе к центру, чем кривая I. для соответствующих положений прямой линии; когда "внутри", всегда дальше от центра, чем кривая I. Большая кривизна II. очевидно, что это различие привело к тому, что эффект искривления в целом, очевидно, заключается в том, что его сторона становится "легче" при повороте к центру и "тяжелее" при отворачивании. Таким образом, все, кроме уже отмеченных исключений, по-видимому, относятся к механически сбалансированному устройству, в котором предположение о силе, действующей в направлении кривой, имеет тот же эффект, что и, в примере IV, направление линии. Отмеченные исключения, особенно многочисленные варианты *O*, по-видимому, регулируются каким-то фиксированным законом. Казалось бы, неопровержимые доказательства того, что нарушение механического баланса происходит только там, где линии были бы сведены вместе в центре или оставили бы там пустой зазор. Остальные исключения — упомянутые симметричные варианты, сделанные *C* — объясняются им следующим образом. Он говорит, что есть два способа рассматривать изгиб: (1) как стремление в направлении "выпуклости" и (2) как выражение силы, которая давит друг на друга; и что обычный выбор является результатом первой точки зрения, симметричный выбор второй. Естественно, давление, изгибающее линию вниз, было бы задумано как действующее в вертикальном направлении, и линия рассматривалась бы как другая (80 × 10), придавая, как и в данном случае, симметричные положения. Таким образом, мы можем считать установленным принцип предположения о движении по кривой, дающий тот же эффект, как если бы предположенное движение действительно имело место, при наличии убедительных положительных доказательств и учета исключений. Стоит отметить, что серии изгибов всегда более нерегулярны — испытуемый повторяет, что выбрать эту позицию всегда сложнее. Вероятно, требования к заполнению пространства вступают в более резкий конфликт со стремлением к механическому равновесию, которое при внешнем изгибе всегда сильно разделяет две линии.

Пример V. Кривая III. См. рис. 12, III.

Серия с верхним концом, вывернутым из центра, была единодушно признана уродливой. Внутреннее положение отображается только в результатах, которые приведены полностью.

(*a*) F. (80×10), V. КРИВАЯ.

F.	V.					
	O.			C.		
40	106	126	68	73		
80	106	128	106	102		
120	140	156	156	110*	154	72*
160	104	66	182	80	136*	130*
200	X	52	178	220*	162	

(*b*) F. КРИВАЯ, V. (80×10)

F.	V.					
	O.			C.		
40	126	122	73	80		
80	122	128	66	112*	40	
120	90	116	97	156*	55	105
160	65	43	120	182*	87	134
200	70	50	148	66		

Эта кривая иллюстрирует те же принципы, что и предыдущая. *O* выбирает естественный механический вариант от (*a*) F. 40 до F. 120 и от (*b*) F. 120 до F. 200. Однако механический выбор для (*a*) F. 120 и далее и для (*b*) F. 40 - F. 120 привел бы к тому, что линии были бы слишком далеко друг от друга в (*a*) и слишком близко друг к другу в (*b*), отсюда и разворот. *C* всегда склоняется к механическому выбору, но признает другую точку зрения при своем втором выборе.

Пример V. Кривая IV. См. рис. 12, IV.

Изогнись внутрь.

(*a*) F. (80×10), V. Кривая.

C помещает V. всегда дальше, чем F. и даже для F. 200 имеет V. 230, X. *O* помещает V. дальше до F. 120, затем помещает его ближе, чем F., и всегда отказывается выбирать F. 200.

(*b*) Кривая F., V. (80×10).

C всегда ставит V. ближе, чем F. *O* ставит V. дальше для F. 40 и F. 80, более того, ближе, чем F.; но отказывается выбирать по одному разу для F. 40 и F. 200.

Проявляются те же принципы выбора. *C* сохраняет механический выбор, а *O* меняет его только после (*a*) F. 120 и вплоть до (*b*) F. 120, чтобы хорошо заполнить пространство, демонстрируя свое предпочтение механическому выбору, переходя на него в необычно ранний момент.

Пример V. Кривая V. См. рис. 12, V.

Изогнись внутрь.

(*a*) F. (80×10), V. Кривая.

C помещает V. дальше, чем F., за исключением F. 200, V. 125 и X. Также *O*, меняясь, как обычно, на F. 120 на V. ближе, чем F.

(*b*) Кривая F., V. (80×10).

O помещает V. всегда дальше, чем F. У *O* есть V. дальше для F. 40 и F. 80, затем ближе, чем F. Отказывается выбирать для F. 200. Результаты в точности совпадают с результатами кривой IV.

Сравнивая все результаты всей этой серии экспериментов по внушению движения, мы можем заключить, что движение, независимо от того, внушается ли оно всей линией или частью линии, производит с точки зрения механического равновесия тот же эффект, который уравновешенный объект произвел бы после завершения предложенного движения. Эта тенденция к равновесию, по-видимому, лежит в основе наших предпочтений; однако она часто уступает место соображениям заполнения пространства, когда фигура, которая на схеме механического равновесия слабее, приобретает интерес и, таким образом, "тяжесть", приближаясь к центру.

D. Эксперименты на интерес.

Под внутренним интересом понимается интерес, который проявлялся бы к объекту совершенно независимо от его места в пространственной композиции. На картине это было бы представлено интересом к важному человеку, к необычному предмету или к особенно красивому предмету, если бы эта красота не зависела от других форм на картине — как, например, к прекрасному лицу или украшенному драгоценными камнями кубку и т.д. Когда стал обсуждаться вопрос о влиянии интереса на композицию, оказалось, что очень трудно абстрагировать форму объекта от представленного содержания; еще труднее добиться интересного эффекта вообще без включения элемента формы в расположение пространства. Проблемой был бестелесный интеллектуальный интерес, и в конечном итоге принятый подход, казалось, представлял в максимально безразличной форме содержание, низкая степень абсолютного интереса к которому компенсировалась постоянными изменениями. В качестве материала были взяты почтовые марки различных стран в черно-белых репродукциях и очень маленькие контурные рисунки на квадратах того же размера, что и сами почтовые марки. Фигуры были настолько малы по отношению к доске, что какое-либо влияние на композицию образующих их линий было невозможно; контурные рисунки, действительно, производили на глаз, абстрагировавшийся от их содержания, впечатление едва ли более сильное, чем соседний пустой квадрат.

В первой серии экспериментов (VI.) на одной стороне был нанесен небольшой контурный рисунок, а на другой - квадратик белой бумаги того же размера. Необходимый интерес был придан в виде новизны путем изменения картинки по каждому выбору. Испытуемыми были *M*, *G* и *D*. Результаты были одинакового типа для каждого испытуемого и, следовательно, могли быть усреднены.

Пример VI. (1).

(a) F. Картинка, V. Бланк. По восемь вариантов для каждого.

M, Среднее значение: V. на 17 мм. дальше от центра.

G, Среднее значение: V. на 10 мм. дальше от центра. (Симметричное положение за F. 120.)

D, Среднее значение: V. 25,8 мм. дальше от центра.

(б) Ф. Бланк, Против рисунка.

M, Среднее значение: V. 33 мм. ближе к центру.

G, Среднее значение: V. 4 мм. ближе к центру. (Симметрично за F. 120.)

D, Среднее значение: V. 30 мм. ближе к центру. (Но V. дальше при F. 40.)

Эти результаты практически единодушны. Они показывают, что объект, представляющий внутренний интерес, действует подобно механически тяжелому предмету, поскольку его помещают ближе к центру, чем заготовку. Произошли два заметных отклонения от механического выбора, хотя они не повлияли на среднее значение в достаточной степени, чтобы нарушить общую гармонию результатов. *G*, как в *(a)*, так и *в*(b), выбирает симметричные положения, начиная с F. 120. Его заметки ["*(a)* F. 140, V. 136, рисунок неважен"; "*(b)* F. 120 и последующие, теряют связь по мере разделения"; "*(b)* F. 160, рисунок не производит впечатления"] ясно показывают, что при размещении на большом расстоянии друг от друга рисунок, уже имеющий слабые очертания, становится всего лишь белым квадратом, подобным другому, и приобретает геометрическую симметрию.

Пример VI. (2), с помощью *G* и *D*. Штамп на одной стороне без изменений занял место бланка; на другой стороне штамп менялся для каждого выбора.

(a) F. штамп без изменений; V. штамп изменен.

D. Два ряда, (1) V. всегда ближе к центру. (2) То же самое, за исключением F. 20, V. 52; F. 80, V. 94; F. 140, V. 152; F. 160, V. 175.

G. Две серии. (1) V. намного дальше от центра до F. 140, затем ближе. (2) V. далее по тексту, за исключением F. 160, V. 121.

(b) F. измененный штамп; V. неизмененный штамп.

D. Две серии. (1) V. далее до F. 100, затем симметрично. (2) V. дальше до F. 100, затем симметрично или ближе к центру.

G. Две серии. (1) V. дальше до F. 120, затем симметрично, и за F. 140, ближе к центру. F. 140, V. 63. (2) V. намного дальше до F. 120, затем ближе к центру, но более симметрично, чем (1). Полная серия вторых вариантов, начинающихся с F. 40, V. немного ближе к центру, чем F.

Анализируя результаты, мы обнаруживаем, что измененный штамп, представляющий интерес из-за новизны, почти всегда ближе к центру, чем неизмененный. Это указывало бы на баланс механического типа, при котором заинтересованность делает объект "тяжелее". Исключения заключаются в *(a)* четырех вариантах выбора от *D*, *G* до F. 140, и в *(b)*, когда *выбор*D*выходит за пределы F. 200, а*G - за пределы F. 120. Таким образом, все отклонения одного типа: для позиций F. ближе к центру, когда механический выбор приблизил бы V. еще ближе [(*a*)], вместо этого он отодвигается дальше; для позиций F. вдали от центра, когда механический выбор отодвинул бы

V. еще дальше [(*b*)], вместо этого он приближается. Таким образом, исключения полностью объясняются спросом на заполнение пространства.

E. Эксперименты на глубине.

Эксперименты по внушению глубины в третьем измерении заключались в следующем. Было желательно противопоставить два объекта, отличающихся только степенью, в которой они выражают третье измерение. Те объекты, которые действительно выражают третье измерение, - это, как правило, виды улиц, колоннад, коридоров, ворот и т.д., Или, в пейзаже, глубокие долины, виды между деревьями, далекие горы и т.д. Очевидно, что изображения продуктов ручной работы человека были бы менее неестественными, если бы их изолировали для эксперимента, и соответственно были подготовлены две пары рисунков следующим образом: на квадрате размером 80 мм. изображение устья железнодорожного туннеля, наглухо закрытого, по-видимому, массивной дверью; и еще одно изображение идентичной формы и окружения, но показывающее рельсы, входящие в него под небольшим изгибом, глубокую темноту внутри и небольшой круг света в дальнем конце. Вторая пара изображала ворота баронского замка с геральдическими надписями и закрытыми дверями из кованого железа; и те же ворота были открыты, показывая мощеную мостовую и открытый двор с фонтаном за ней. Эффект перспективы был усилен всеми возможными средствами для обеих фотографий, и было позаботилось о том, чтобы контраст черного и белого был одинаковым для каждой пары, так что при полуприкрытом взгляде открытые и закрытые формы казались одинаковыми по тону.

Испытуемым было предложено попытаться как можно ярче *почувствовать* третье измерение — как бы спроецировать себя на открывающиеся виды, а затем расположить квадраты наиболее приятным образом. Эксперименты проводили *A*, *M*, *S*, *H* и *D*. Не во всех было одинаковое количество повторений, но, поскольку их заметки были необычайно наводящими на размышления, я использовал все результаты и процитирую заметки по большей части *дословно*:

Пример VIII. F. Закрытый туннель. V. Открытый туннель.

	F.
Субъект *Ч.*.	40
	60
	80
	100
120	120
	160
	180
.	180

Примечания.—Н обнаруживает, что он почти полностью пренебрегает закрытым туннелем, взгляд постоянно прикован к открытому туннелю, F. 180, выбор зла. Положение закрытого туннеля делает снимки неприятными. F. 80, V. 13, закрытый туннель становится все более неинтересным по мере того, как он выходит, в то время как открытый туннель кажется тяжелее,

чем когда-либо. F. 140, V.1, закрытый туннель теряет силу и не набирает вес. Открытый туннель сливается с черным полем за ним.

	F.
Субъект -*Ы*.	40
	80
	60
	100
120	120
	160
	180
.	180

Примечания.—Ф. 120, Ст. 185. После этого между квадратами остается слишком большое черное пространство, и поэтому они занимают более центральное положение, но необходимо избегать симметрии, что вызывает неудовольствие. F. 160, V. 115 не симметричны и поэтому более приятны. F. 60, V. 195: — открытый туннель удерживает глаза, в то время как другой позволяет им блуждать, и поэтому ему нужно большее поле с каждой стороны. F. 80, V. 180: — возможно расположение близко друг к другу, но их трудно сделать так, кроме как в виде одного снимка, и это тоже сложно. F. 100, V. 200: — есть несколько вариантов. это такое же возражение против любого положения, которое кажется признанием сходства; то есть симметричное положение, по-видимому, подразумевает, что они похожи, и поэтому является неприятным. F. 120, V.—35, 200: - теперь они могут располагаться близко друг к другу, потому что черный туннель гармонирует с черным справа и, кажется, соответствует расстоянию и глубине, в то время как туннель "сливается" с черным слева. (Ср. *Н*, F. 160, V.—32.) F. 140, V. 20: — когда они вместе, трудно воспринимать кадр в целом; но это положение не далеко друг от друга и не является неприятным, потому что большая полоса черного справа снова висит вместе с туннелем. F. 160, V. 115: — когда открытый туннель был посередине, закрытому, казалось, вообще было нечего делать, поэтому открытый туннель пришлось передвинуть. Единственная позиция, которая не была неприятной.

СУБЪЕКТ G.

Ф.	Против
	(1)
40	48
60	105
80	111
100	104
120	123
140	136
160	162
180	107

1-я вторая пара (корт).

Примечания.—(1) Все совершенно неудовлетворительно. Композицию трудно воспринять в целом. Каждая фотография сделана сама по себе. (2) Закрытый туннель не имеет большого значения. (3) Значимость туннеля придает ему вес. Для F. 160, V. 148 и F. 180, V. 180, соотношение сложное. (4) Закрытый корт становится слабее по мере удаления от центра. (5) При F. 100 начинает терять связь между изображениями, как если бы одно было в одной комнате, другое в другой.

СУБЪЕКТ A.

Ф.	Против
	(1)
40	70
60	80
80	103
100	113
120	119
140	108
,	,
,	,130,

2-я пара (корт).

Примечания.-(1) Трудно воспринимать вместе. Из F. 140, V. 108 глубина представляется более отчетливо. (3) Закрытый туннель не имеет большого значения. (5) F. 80, V. 134, снятый со ссылкой как на рамку, так и на другое изображение —не должен быть симметричным или слишком выступающим.

СУБЪЕКТ D.

Ф.
40
60
80
100
120
140
160
180

Примечание.—F. 100, V.-12; F. 140, V.-52; F. 160, V. -75: они должны располагаться близко друг к другу, когда находятся на одной стороне.

	Ф.
Субъект М.	40
	60
	80
	100
	120
	140
	160
	180

1-я вторая пара (корт).

Примечание.—(1) Совершенно невозможно взять оба вместе; необходимо постоянно переходить от одного к другому, чтобы получить представление о глубине вместе с обоими.

Испытуемые соглашаются, отмечая отсутствие интереса к закрытому туннелю и привлекательную силу открытого туннеля, и примечания, подчеркивающие это, сопровождают выбор, при котором открытый туннель находится равномерно ближе. (Ср. *H*, F. 180, V. 50; F. 80, V. 13; *G*, (2), (3), (4), (5); *A*, (3) и F. 140.) Поскольку взгляд на результаты показывает, что открытый туннель расположен в целом ближе к центру, мы можем заключить, что эти варианты представляют собой механический баланс, при котором открытый туннель, или глубина в третьем измерении, "тяжелее".

Но другая точка зрения постоянно утверждается в результатах *исследований* и в отдельных случаях в результатах других исследований. Анализируя сначала только результаты *S*, мы обнаруживаем, что до F. 140, за одним исключением, он размещает открытый туннель намного дальше, чем другой; а начиная с F. 140, ближе. Он говорит, F. 120, V. 185: "После этого остается слишком большое черное пространство"; то есть, вводя открытый туннель, он, очевидно, заполняет пространство. Но почему он вывел открытый туннель так далеко? Похоже, что им руководит желание облегчить восприятие двух объектов. В его примечании к F. 80, V. 180 эта точка зрения четко выражена. Он думает об объектах как о воспринимаемых бок о бок с пространством вокруг каждого (которое, по-видимому, принимает характер его объекта), и затем он, кажется, уравновешивает эти два поля. Ср. F. 60, V. 195: "Закрытый туннель позволяет глазам блуждать, и поэтому ему нужно большее поле с каждой стороны". Очевидно, здесь подразумевается идея баланса. Ср. Также F. 120: "Черный туннель гармонирует с черным справа и, кажется, соответствует расстоянию и глубине", в то время как закрытый туннель "висит вместе с черным справа". слева." Короче говоря, точка зрения F., по-видимому, заключается в том, что закрытый туннель менее интересен, и отчасти потому, что он "позволяет глазам блуждать", отчасти в качестве компенсации за большую тяжесть открытого туннеля, он занимает больше места, чем открытый туннель. В целом лучше расположить их отдельно друг от друга, потому что их труднее воспринять, когда они близко друг к другу, и поэтому открытый туннель в предыдущих вариантах выбора, конечно, должен проходить дальше от центра. Когда эти точки вступают в противоречие с необходимостью заполнения пространства, открытый туннель приближается к центру. В целом, примечания, подчеркивающие трудность восприятия

двух изображений как плоских и глубоких вместе, сопровождают варианты, при которых туннель выводится равномерно дальше или симметрично. Ср. *G*, (1), (5); *A*, (1); *M*, F. 40 и т.д.

Таким образом, мы можем продолжать разделять две точки зрения, точку зрения механического равновесия и точку зрения другого вида равновесия, которое мы до сих пор знали как "заполняющее пространство", ставшее возможным благодаря способности центра придавать "вес", но которое, кажется, теперь более четко осознается как уравновешивание "полей". Однако на этом этапе нам нужно только повторить, что предположение о глубине в третьем измерении, по-видимому, придает "вес", "тяжесть", "уравновешивающую силу" его объекту.

Прежде чем сделать общий обзор результатов, приведенных в этой главе, необходимо рассмотреть тип выбора, которым до этого момента последовательно пренебрегали, — тот, при котором переменная располагалась с той же стороны от центра, что и неподвижный объект. С точки зрения теории равновесия, будь то в ее простой механической форме или в различных ее обличьях, этот выбор на первый взгляд показался бы необъяснимым. И все же испытуемые обычно получали особое удовольствие от этого выбора, когда они его вообще делали. Эти варианты с минусом ограничены тремя или четырьмя испытуемыми и двумя или тремя экспериментами. Пример I. (a) и (b) показывают наибольшее число. У нас есть:

ПРИМЕР I. (*a*) F. (80×10); V. (160×10).

Ф.

120

160

200

(*b*) F. (160×10); V. (80×10).

Ф.

120

160

200

Следует отметить, что, за двумя исключениями, ни одно из выбранных положений не расположено ближе, чем на 70 мм. к центру, и что большинство из них расположены намного дальше. Две линии кажутся более приятными, когда они расположены довольно близко друг к другу на одной стороне. *S*, в I. (*b*) F. 120, V.-70, отмечает: "Если V. находится ближе к *O*, существует тенденция представлять фигуру по соединению концов двух линий, что неприятно. Единственные другие варианты с минусом были в Примере VII., от *S,*, *H* и *D*. *S*, F. 120, V.-35, говорит: "Теперь они могут располагаться близко друг к другу", и *H*, F. 140, 160 и 180, V. -1, -32, -71, отмечает то же самое. То же самое относится к *D*, F. 100, V. -12; F. 140, V. -52; F. 160, V. -75; F. 180, V. -95. Из этого настаивания на близости объектов друг к другу и из этого желания не образовывать фигур очевидно, что они воспринимаются как одно целое и выделяются на фоне черноты с другой стороны. Кажется, что это не воспринималось как пустое пространство, а приобрело свой собственный смысл. Ассоциации с картинами, в которых пустое пространство

занято глубоким пейзажем или просторами неба, почти непреодолимы. Случай с Exp. VII. кажется немного иным. *C*, по крайней мере, разделяет два поля, как обычно, но и для него черное пространство живое, "соответствует расстоянию и глубине". По крайней мере, можно быть уверенным, что на пустой стороне нет субъективного ощущения пустоты или незанятых энергий. И может показаться, что какое-то влияние объектов распространяется по центральному полю и оживляет его. Наиболее естественным представляется мнение, что легкость восприятия двух объектов вместе и тенденция движения глаз начинать с занятой стороны и переходить к незанятой, которую мы считаем глубокой, в сочетании создают ощущение удовольствия и равновесия.

Теперь мы достигли точки, с которой можно бросить взгляд назад на пройденную территорию. Эксперимент с изолированными элементами в живописной композиции показал, что приятное расположение этих элементов можно интерпретировать с помощью формулы механического баланса. Этот принцип был получен путем противопоставления двух линий, относительная величина которых (соответствующая "весу" на весах) была известна; и было обнаружено, что их относительное положение соответствует соотношению рычагов весов. Дальнейшее противопоставление линий, из которых одна уже была определена по "весу", показало те же вариации и предложило определенные оценки неопределенных линий на основе этого общего термина веса. Таким образом, линия, предполагающая движение наружу от центра, соответствовала формуле, если считать ее "тяжелой", и *наоборот*, линия, предполагающая движение внутрь, если считать ее "легкой". Аналогичным образом, объекты, представляющие интерес, и объекты, предполагающие движение в третьем измерении, были "тяжелыми" в той же интерпретации. Но эта интерпретация в своей самой простой форме соответствовала только большинству приятных аранжировок; меньшинство, в котором последовательное применение принципа рычага оставило бы большое незанятое пространство в центре, полностью изменило его, переместив "легкий" элемент в центр, а "тяжелый" - на внешний край. Более поздние эксперименты показали, что этот выбор подразумевал способность "более легких" объектов, благодаря их центральному положению, покрывать или наполнять жизненной силой пустое пространство вокруг них, так что принцип равновесия, казалось, сохранял себя в той или иной форме.

Все это не выходит за рамки доказательства того, что любое приятное расположение пространства можно описать в терминах механического баланса. Но что это за механический баланс? Метафора, независимо от того, насколько последовательно она используется, ничего не объясняет. Тот факт, что маленькому объекту, удаленному от центра, обычно противостоит большой объект, расположенный ближе к центру, ничего не говорит нам о реальных задействованных силах. Физическое равновесие можно объяснить принципами механики, но никто не будет утверждать, что визуальное изображение длинной линии весит больше, чем изображение короткой. Более того, элементы на весах кажутся совершенно разнородными. Движение, подсказанное идеей — изображением бегущего человека — рассматривалось как эквивалент движения, фактически совершаемого глазом при следовании за длинной линией; внутренний интерес — то есть идеальный интерес — к объекту, незначительному по форме, приравнивался к притягательной силе перспективы, которая оказывает, предположительно, чисто физиологическое воздействие на зрительный механизм. Какое оправдание можно дать

этому разнородному набору элементов или более или менее произвольной и внешней метафоре, с помощью которой они были интерпретированы?

Я полагаю, что требуемое обоснование обеих точек зрения заключается в сведении всех элементов к их наименьшему термину — как объектов для расходования внимания. Большой объект и интересный объект "тяжелы" по одной и той же причине, потому что они привлекают внимание; глубокая перспектива, потому что на ней отдыхает глаз; — почему, это другой вопрос. А затраты усилий - это затраты внимания; таким образом, если объект на окраине поля зрения требует широкого охвата глазом, чтобы охватить его, он требует затрат внимания и поэтому ощущается как "тяжелый". Можно сказать, что непроизвольное внимание уделяется объекту, представляющему внутренний интерес, в то время как неинтересный объект далеко на окраине требует добровольного усилия, чтобы его воспринять, и что эти два отношения нельзя рассматривать как идентичные. На это можно ответить, что объект, находящийся на окраине поля зрения, столь определенно ограниченного, вызывает само по себе рефлекторное движение глаза в его сторону, такое же поистине спонтанное, как импульс к объекту, представляющему внутренний интерес. Но что такое "расходование внимания" в физиологических терминах? Это не что иное, как мера двигательных импульсов, направленных на объект внимания. И независимо от того, проявляется ли двигательный импульс как тенденция фиксировать объект или как тенденция следовать подсказкам о движении объекта, они сводятся к одной и той же физиологической основе. Здесь можно возразить, что наши двигательные импульсы, тем не менее, все еще разнородны, поскольку некоторые из них направлены *к* интересующему объекту, а некоторые - *вдоль* линии движения. Но следует сказать, что, во—первых, они не ощущаются в теле, а переносятся как значения веса в точки на картинке - учитывается величина, а не направление возбуждения; и, во-вторых, даже если бы это было не так, предполагаемое движение вдоль линии ощущается как "вес" в определенной точке.

С этой точки зрения оправдание метафоры механического равновесия вполне понятно. При наличии двух линий наиболее приятным выглядит расположение большей ближе к центру и меньшей вдали от него. Это уравновешивается тем, что спонтанный импульс внимания к ближней, большой линии равен по величине непроизвольным затратам внимания на восприятие маленькой, более удаленной линии. И такое расходование двигательных импульсов приятно, потому что это тип двигательных импульсов, наиболее гармонирующий с нашим собственным физическим организмом.

Таким образом, мы можем рассматривать составляемое пространство как своего рода мишень, в которой определенные точки или территории имеют большее или меньшее значение как в зависимости от их удаленности от центра, так и в зависимости от того, что их заполняет. Каждый элемент рисунка, каким бы образом он ни получал силу возбуждать двигательные импульсы, ощущается как выражающий эту силу в плоском узоре. Благородный вид понимается и наслаждается им как видом, но он *учитывается* в моторном уравнении, нашем "балансе", как точка, имеющая такую-то внутреннюю ценность на таком-то расстоянии от центра. Искусный художник достигнет своей цели таким образом, чтобы дать максимум двигательных импульсов с совершенным балансом между ними.

IV. СИММЕТРИЯ В ИЗОБРАЖЕНИЯХ.

А. Уравновешивающие факторы.

Экспериментальная обработка предположений относительно элементов живописной композиции позволила выдвинуть гипотезу об основе нашего удовольствия от хорошо составленной картины и об особой функции каждого из нескольких элементов. Эту гипотезу можно выразить следующим образом: (1) Основой эстетического удовольствия от композиции является *баланс двигательных импульсов* со стороны зрителя; (2) этот баланс двигательных импульсов достигается с помощью элементов, благодаря способности, которой они обладают, с большей или меньшей силой привлекать внимание к определенной области. Но экспериментальная разработка гипотезы должна сопровождаться проверкой в ее применении к шедеврам цивилизованного искусства. Следовательно, мы должны спросить, есть ли во всех великих картинах баланс, *то есть*равное распределение внимания по обе стороны от центральной линии, обозначенной рамкой картины. Например, могло бы случиться так, что картина приятной композиции показала бы при анализе все привлекающие внимание стороны с одной стороны; что поставило бы под сомнение либо нашу гипотезу о равновесии как основе удовольствия, либо наше приписывание элементам определенных функций. Но поскольку этот второй вопрос можно считать в достаточной степени решенным результатами предыдущего раздела, остается только первый вопрос: существует ли баланс внимания в хорошей картине — или, скорее, в конкретных хороших картинах, известных изучающему искусство?

На этот вопрос можно было ответить только путем изучения большого количества изображений, имеющих общепризнанные достоинства, и также было желательно, чтобы они изучались в форме, позволяющей легко сравнивать одно изображение с другим. Этим условиям, по-видимому, лучше всего соответствовала коллекция черно-белых репродукций, известная как *Classischer Bilderschatz*, изданная Ф. Брукманом в Мюнхене, которая содержит более тысячи фотографий, размещенных в школах. Из них была изъята тысяча - по существу, первая тысяча, выпущенная после того, как фрески, двери триптиха, панели и т.д., которые, очевидно, являются частями большего целого, были отложены в сторону. В последующем обсуждении рисунки, если они не будут описаны далее, будут обозначены номерами, которые они носят в этой коллекции.

Уравнения, приводимые в следующем обсуждении, основаны на системе точных измерений, соответствующей той, которая приводится в разделе об экспериментах. Эта числовая обработка предполагается во всех общих атрибуциях баланса при анализе отдельных изображений. Метод измерения был задан условиями просмотра изображений, которые обрамлены и, таким образом, изолированы от окружающих воздействий, и отнесены, как композиции, к средней линии, предложенной этим подчеркнутым кадром. Поверх снимка, подлежащего измерению, надевалась регулируемая рамка из миллиметровой бумаги, разделенная пополам по вертикали белой шелковой нитью, и измерения производились слева и справа от этой линии нити и, при необходимости, по вертикали, с учетом миллиметровых делений рамки.

Главный вопрос, на который, конечно же, должно ответить статистическое исследование этих тысяч изображений, касается существования баланса, но, как видно, тесно связаны и многие другие проблемы симметрии; относительная частота элементов в изображениях разных типов и результат их использования для создания определенных эмоциональных эффектов, а также

общие типы организации пространства в целом, присущий им эмоциональный тон и соотношение между содержанием и формой. Первый вопрос не будет рассмотрен в этой статье с той статистической полнотой, которая была необходима для обоснования моих выводов в ходе самого исследования, поскольку таблицы были очень обширными. Но будут приведены примеры таблиц вместе с полными результатами и достаточно подробное обсуждение, чтобы продемонстрировать мои методы. Будут кратко рассмотрены две другие темы - использование элементов и типы композиции. Я ожидаю, что в других публикациях мы более подробно рассмотрим статистические данные по этим вопросам, чем это возможно в рамках чисто экспериментальной диссертации.

В начале предлагаемого статистического анализа следует предупредить естественное возражение: будет сказано, и это действительно так, что цвет также оказывает свое влияние на достижение баланса, и что набор черно-белых репродукций, следовательно, игнорирует важный элемент. На это можно ответить, во-первых, что на самом деле цветовая гамма как бы накладывается на пространственную форму со своим собственным балансом, поскольку все элементы взаимозависимы; и, во-вторых, что черное и белое действительно очень хорошо передают контрасты интенсивности цветов, делая светлыми и темными, и, следовательно, интересными (= привлекательными), и наоборот, те факторы в схеме, которые наиболее тесно связаны с комплексом двигательных импульсов. Сравнив в европейских галереях оригиналы очень многих из этих репродукций с уравнением баланса, разработанным на основе черно-белого изображения, автор редко находил необходимым существенное исправление.

Сначала фотографии были классифицированы по темам. Это может показаться менее логичным, чем разделение по типам расположения. Но на самом деле для большинства это сводилось к одному и тому же, поскольку исторические шедевры искусства в основном следуют общепринятым схемам; таким образом, алтари, портреты, жанровые картины и т.д. Создавались в основном по двум или трем образцам, и такая классификация была очень удобна со всех остальных точек зрения. Предварительная классификация была следующей: (1) Религиозные, аллегорические и мифические картины; (2) Портреты; (3) Жанровые; (4) Пейзажные. Исторических картин было так мало, что они были включены в список религиозных, как и все аллегорические изображения библейских персонажей. Некоторые картины, из которых наиболее репрезентативны картины Ватто, которые колебались между жанром и пейзажем, в конечном итоге были классифицированы в соответствии с тем, насколько они, по-видимому, были обязаны своим интересом фигурам или пейзажу. Предварительная классификация расположения помещений, все еще с привязкой к содержанию, показала три больших общих типа: (1) отдельный предмет или группа в середине; (2) то же самое с одной стороны, с подчиненными элементами, занимающими остальную часть пространства; (3) два объекта или группы, каждый из которых занимает четко определенный центр. Они были обозначены как изображения с одним центром, с одним и подчиненным центром и с двумя центрами, или S.C., S. & S. и D.C. Их доля составляет 79% S.C., 5% S. & S., 16% D.C. Тип DC, очевидно, уже явно сбалансирован с точки зрения формы и внутреннего интереса и, следовательно, не имеет сравнительного значения для нашей проблемы. S.C. будет демонстрировать баланс, если вообще будет, в более или менее второстепенных факторах; S. & S., в широком смысле, между процентами и другими факторами. Как логически более важная, эта последняя группа будет рассмотрена более полно. Полная классификация тысячи фотографий по тематике выглядит следующим образом:

Алтари	78
Мадонна с Младенцем	47
Святое Семейство	67
Поклонения	19
Распятий	23
Нисхождения с Креста	27
Воззваний	21
Разное. Религиозный	162
Аллегорический	46
Жанровый	93
Пейзаж	88
Портретные группы	64
Религ. Одиночный рис.	28
Аллегория. Одиночный рис.	12
Портретный Одиночный рис.	207
Жанровый одиночный рис.	18

Алтарные изделия.

Изображения первой группы, состоящие из *Мадонны* и *Младенца Христа*, окруженных молящимися, и кратко обозначенные как Алтарные изображения, хороши для детального изучения, потому что они представляют собой простой тип, и будет легко показать, являются ли отклонения от симметрии в сторону равновесия или нет. Несколько примеров прояснят это. Мадонна на картинах Южной Калифорнии неизменно сидит, держа в руках Христа.

В следующих описаниях М. будет обозначать Мадонну, С. Младенца, Кн. центральную линию. Элементы, размер или масса, направление движения или Внимания, направление линии, Перспектива и Интерес, будут обозначены как Ms., D., L., V. и I. Пара примеров продемонстрирует метод описания и вывода относительно баланса.

1. 969. Лоренцо Лотто, *Мадонна со святым Бернаром и святым Онофрием.* К. находится на одной стороне, поворачиваясь к тому же; М. сильно склоняется к другой; следовательно, интерес к К. и направление внимания К. превышают массу М. и направление внимания М.; *т.е.*, I. + D. = Ms. + D., и пока что баланс. Окружающие святые незначительны, и мы можем составить уравнение I. = Ср.

2. 368. Раффаэлино ди Франческо, *Мадонна на троне.* С. находится Справа, лицом вперед, М. отворачивается влево, следовательно, интерес к С. противоположен направлению внимания М. Более того, все святые, кроме одного, поворачивают налево, и из двух небольших проемов позади трона тот, что слева, глубже. Превосходящий интерес, который мы испытываем к С., таким образом, уравновешивается тенденцией внимания к противоположной стороне, и мы имеем I. = D. + V.

Очевидно, что общие характеристики композиции могут быть выражены симметрично, так что классификация алтарных изображений 70-х годов Н.э. может быть составлена на основе этих постоянных элементов в порядке убывания баланса. Таким образом: класс 1, приведенный ниже, в котором C. является одной стороной центральной линии, повернутой в сторону от центра, а M. повернута в другую, балансирует на этих широких линиях, или I. + D. = D.; в то время как в (9), I. + D. + D. = (x), постоянные элементы работают все на одной стороне.

КЛАССИФИКАЦИЯ АЛТАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ.

1	C.	одна сторона	обращена к	тому же,	M.	к другой	11
2	"	"	"	Другое,	"	"	8
3	"	"	"	спереди,	"	"	2
4	"	"	"	Другое,	M.	спереди.	9
5	"	"	"	лицом к	M.		6
6	"	"	"	"	M.	"	7
7	"	"	"	"	M.	повернулся к тому же.	6
8	"	"	"	тому же	M.	повернулся лицом.	"
"	.	"	"	"	M.	обратился к тому же,	14
10	"	посередине,	превратился	спереди.	"		0

Таким образом, постоянными элементами, всегда понимающими, что C. представляет больший интерес, чем M., являются следующие: для (1) I. + D. = D.; (2) I. = D. + D.; (3) I. = D.; (4) I. = D.; (5) I. + D. = D.; и т.д. Они приведены в порядке полного баланса, но будет видно, что начиная с (7), хотя факторы постоянны, структура не сбалансирована; *например,* в (9) и I., и D. работают на одной стороне. Следовательно, для этих групп различия, при наличии баланса, будут более разительными. Исключая балансирующие элементы в структуре, таблицы для десяти групп следующие:

	(1) I. + D. = D.		(2) I. = D. + D(M).		(3) I. = D.
969.	I. = Ms.	680.	I. = D.	1094.	Ms. + I. = I. + D.
601.	I. = Ms.	735.	I. = D.	33.	I. = I. + D
49.	I. = Ms. + I.	1121.	I. = D.		
634.	I. = Ms. + I.	1035.	I. = D.		(4) I. = D.
584.	I. = I.	333.	I. = I. + D.	775.	I. = D.
686.	I. = I.	80.	I. = I. + D.	746.	I. = I. + D.
794.	I. = D.	753.	I. = I. + D.	1106.	I. = Ms. + D.
164.	I. = D.	1114.	I. = D. + L.	781.	I. = Ms. + D.
368.	I. = D. + V.			1131.	I. = I. + D.
927.	I. = I. + D.			517.	I. = I. + D.
273.	I. = V.			327.	И. + Ср. = Д. + В.
				951.	И. + Л. = Д. + В.

715. Неуравновешенный.

(5) I. + D. = D.		(6) I. =		(7) I. + D. =	
43.	I. = I.	854.	I. = Ms.	725.	I. + D. = I. + L.
711.	I. = I.	1148.	I. = I.	206.	I. + D. = I. + L.
447.	I. = Ms.	709.	I. = D.	155.	I. + D. = D. + L.
643.	I. = Ms.	907.	I. = D.	739.	I. + D. = L.
777.	I. = Ms. + I.	586.	I. = Ms. + I.	331.	I. + D. = V.
637.	I. = Ms. + I.	137.	I. = Ms. + I.	980.	Неуравновешенный.
		187.	Неуравновешенный.		

(8) I. + D. =		(9) I. + (D. + D.) =		(10) 0.
57.	I. + D. = Ms.	835.	I. + D. = Ms. + I.	
979.	I. + D. = I. + L.	724.	I. + D. = Ms. + L.	
134.	I. + D. = D.	495.	I. + D. = Ms . + L.	
106.	I. + D. = D. + V.	182.	I. + D. = MC + V.	
220.	I. + D. = L.	817.	I. + D. = I.	
118.	I. + D. = V. + L.	662.	I. + D. = I.	
157.	Неуравновешенный.	806.	I. + D. = I.	
		1136.	I. + D. = I. + L.	
		865.	I. + D. = I. + V.	
		1023.	I. + D. = V.	
		531.	I. + D. = L.	
		553.	I. + D. = L. L.	

Наиболее часто используемым элементом является I., в 100 процентах. случаев; наименее используемым, V., в 13 процентах. D., в 91 проценте. случаев; Ср., 26%.; Л., 19%. 175, 433, несбалансировано.

Как видно из таблицы, соблюдается баланс элементов, за исключением четырех случаев, которые будут рассмотрены ниже. Во всех случаях соблюдается баланс между интересом к C., иногда плюс D., (во внимании фигур к C.), с одной стороны, и другими элементами - с другой. Очень редко другие выступающие точки обнаруживаются на стороне C. Когда сторона C. особенно "тяжелая", количество противостоящих элементов увеличивается, и особенно они принимают форму V. и L. [ср.. (7), (8), (9)], в главе об экспериментах было замечено, что они эффективно привлекают внимание. Для довольно хорошо сбалансированной структуры - (i), (2), (3) и (4) — Ms., I. и D. гораздо чаще являются противоположными элементами.

Рисунки, перечисленные как несбалансированные, являются, за одним исключением, одними из старейших приведенных примеров; они выполнены в самой рабской геометрической

симметрии, при которой геометрические очертания почти скрывают тот факт, что все незначительные отклонения указывают на отсутствие баланса.

Существует только одна картина S. & S. (1054), Тициана, *"Мадонна из дома Пезаро"*. На этом снимке M. и K. восседают на высоком троне справа, другие фигуры ниже, слева, несут флаг, который откидывается влево. Все линии фигур, массивной архитектуры и общее направление внимания настолько сильно смещены влево, что важность правильных фигур уравновешивается. Тогда у нас должно быть I. = I. + L. + D. Корпуса в Вашингтоне, всего семь, удивительно похожи. В шести есть перспектива, разделяющая две группы, в пяти - удивительно глубокая и красивая, как будто для того, чтобы зафиксировать там колеблющееся внимание. В целом, M. и C. либо по положению, либо по направлению своих линий находятся ближе к Cn., чем противоположные фигуры, которые, естественно, менее интересны, что дает пример механического баланса. Их общее уравнение, таким образом, будет I. = M. или M. + L. Показав, что небольшие отклонения от общего симметричного типа алтарных фигур неизменно, за исключением примитивных примеров, в направлении замещающей симметрии, или баланса, мы можем затем изучить изображения Мадонны, используя те же классификации для целей сравнения.

МАДОННА С МЛАДЕНЦЕМ ХРИСТОМ.

(1) I. + D. = D.		(2) I. = D. + D.		(3) I. = D.		(4) I. = D.	
56.	I. = L.	271.	I. = D. + L.	144.	I. = D.	668.	I. = D. + Ms.
332.	I. = L.	867.	I. = D. + V. + L.	521.	I. = D.	14.	I. = D. + I.
633.	I. = D.					91.	I. = D. + V.
						1111.	I. = D. + V.
						1011.	I. = D. = L.
						915.	I. = D. = L.
						356.	И. = Л. + Д. + Д.
						296.	И. + Ср. = В. + Л.

(5) I. + D. = D.		(6) I. =	
51.	I. = D.	596.	I. = Ms.
581.	I. = D.	892.	I. = Ms.
829.	I. = D. + I.	224.	I. = I. + D.
159.	I. = I. + D.	908.	I. = D. + L.
683.	I. = D. + L.		
1045.	I. = I. + L.	(7) I. + D. =	
745.	I. = I. + L.	344.	I. + D. = Ms.
734.	I. = D. + L.	949.	I. + D. = Ms. + V. + L.
404.	I. = D. + L.	608.	I. + D. = L.
248.	I. = L.	524.	I. + D. = L.

37.	I. = L.		
97.	I. = Л.		(8) 0.
363.	I. = V. + L.		
674.	I. = V. + L.		(9) I. + D. + D.
62.	I. = V. + L.	361.	I. + D. = L.
1142.	I. = V. + L.		
1018.	I. = V. + L.		(10)
110.	I. + V. = Ms. + L.	538.	I. = D.
411.	I. + V. = Ms. + L.	614.	I. + Ms. = V.
771.	I. + Ms. = V. + L.	34.	D. = Ms. + L. L.

Наиболее используемый элемент, I., 100 %.; наименее используемый, Ms., 21 %. D., 96%.; L., 64%.; V., 27 %.

Первое, на что следует обратить внимание при сравнении этой таблицы с предыдущей, - это замечательная частота использования vista и line. Среди алтарных изображений направление внимания чаще всего было элементом, противоположным интересующему объекту; и рядом с этим был еще один объект, представляющий интерес. Однако эти два элемента здесь отходят на второй план. В целом, баланс достигается за счет расположения формы, а не интересов. Это проявляется при сравнении цифр; против использования L. в 19 процентах. среди случаев с алтарными изображениями у нас 64 процента. среди изображений мадонны; V используется в первых случаях в 13 процентах. из times, во вторых в 27 процентах. Причина этого, по-видимому, заключается в том, что отсутствие аксессуаров в лице святых, верующих и т.д. И, как следствие, увеличение размера M. и C. На рисунке усиливает эффект любого заданного контура и, таким образом, увеличивает отклонения от симметрии. В этом случае компенсации были бы сильнее — и поскольку мы узнали, что V. и L. обладают таким характером, мы понимаем, почему они необходимы. Ни одно из изображений M. и C., S.C. не дает полного баланса элементов в соответствии с гипотезой. Нет четко определенных случаев S. & S. или D.C.

Портреты.

Таким образом, изучение изображений Мадонны всех типов приводит к ошеломляющему подтверждению гипотезы замещающей симметрии. Могут возразить, что в целом симметричный каркас этих рисунков предполагает полное равновесие, и следующим шагом в нашем анализе, следовательно, был бы тип рисунка, который менее привязан традицией к той же форме. Портрет, по-видимому, сочетает в себе это пожелание с обычно крупными и простыми очертаниями, так что вся поверхность может быть статистически обработана со сравнительной легкостью. Подробный анализ пары портретов может оправдать принятую классификацию.

900. Антон Рафаэль Менгс, *Автопортрет*. Голова художника находится точно в Кн., но резко повернута вправо, в то время как плечи повернуты влево. Его рука вытянута вправо, в то время как другая, держащая карандаш, лежит на портфеле слева. Следовательно, значение D. внимания плюс значение L. справа уравновешивает I. в орудиях труда плюс D. тела слева, или D. + L. = D. + I.

438. Б. Ван дер Хелст, *Портрет Пола Поттера*. Голова субъекта находится полностью слева от Cn., его мольберт справа. Его туловище резко повернуто вправо, а обе руки, одна из которых держит палитру и кисти, вытянуты вниз вправо. Его лицо анфас и взгляд вперед расположены слева. Следовательно, Ms. + I. в person уравновешивает I. в implements + D. of L., или Ms. + I. = I. + L.

Видно, что более крупными элементами на этих изображениях являются направления головы и тела, а также положение головы относительно Cn. Следующая классификация основана на этой структуре.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОРТРЕТОВ.

А. Голова в Кн.

I.	Корпус спереди, голова спереди,	6	
II.	Туловище повернуто, голова повернута в другую сторону,	7	Д. = Д.
III.	Туловище повернуто, голова вперед,	31	Д. =
IV.	Корпус спереди, голова повернута,	1	D. =
V.	Корпус повернут, голова повернута в ту же сторону,	106	D. + D. =

В. Голова не в Кн.

I.	Корпус повернут в пустую сторону, голова туда же,	18	Mc.=D.
II.	Корпус повернут в пустую сторону, голова вперед,	23	мс. = D.
III.	Корпус повернут в пустую сторону, голова в другую сторону,	3	мс. + D. = D.
IV.	Корпус повернут в пустую сторону, голова в другую,,, голова вперед,	2	мс. =
V.	Туловище повернуто набок, голова в ту же сторону,	10	мс. + D. =

Это также сделано для менее полной балансировки исходных элементов. Основные характеристики различных подразделений следующие:—

А.

I. (Симметричный.) Наиболее используемый элемент, L.; наименее используемый, V.

II. (Сбалансированный, D. = D.) Наиболее используемый элемент, L.; наименее используемый, V.

III. (D. = .) Наиболее используемый элемент, Ms., в 74% случаев противопоставляется D.; в 30% случаев, D. взгляда противопоставляется D. тела; наименее используемый, V. (1%).

IV. Только один случай.

V. (D. = .) Наиболее используемый элемент, Ms., в 73 процентах. в случаях, противоположных D.; в 40 процентах. случаев D. взгляда, противоположного D.; в 28 процентах. Ms. + D. на первый взгляд противоположно D.; наименее используемый элемент - V. (15%). I. 39 %.; L. 38%.

В.

I. (Сбалансированный, ср. + I. = D.) Наиболее используемый элемент (не считая тех, которые уже включены в уравнение), I., 55%.; наименее используемый, V., 2%.; L., 50%. В 44 процентах случаев D. of glance выступал против D.

II. (Ср. + I. = D.) Наиболее используемый элемент (не в уравнении), I., 52%. Наименее используемый, V., 26%. L., 43%. В 21 проценте случаев D. of glance выступал против D.

III. (Ср. + И. + Д. = D.) Три случая. Два случая V. на пустой стороне.

IV. (Ср. + I. = .) Два случая. Один случай V. на пустой стороне.

V. (Ср. + И. + Д. = .) Наиболее используемый элемент, L., 60%; наименее используемый, V., 10%; 33-1/3%, D. взгляда в пустую сторону.

Класс портретов является особенно интересным объектом для изучения, поскольку, хотя его общий тип очень прост и постоянен, именно по этой причине малейшие изменения резко ощущаются и оказывают самое сильное характерное воздействие. Таким образом, мы обнаружим, что пять основных факторов композиции проявляют себя очень четко. Общим типом портретной композиции является, конечно, треугольник с головой на вершине, и эта точка также обычно находится на центральной линии — в 73 процентах случаев. из общего числа ящиков, как видно из таблицы. Все ящики, кроме одного, длиннее, чем в ширину, большинство из них в половину длины или больше. Тем не менее, большое богатство эффекта достигается за счет подчеркивания вариаций. Например, туловище и голова в подавляющем большинстве случаев повернуты одним и тем же образом, придавая как можно более сильный акцент направлению внимания — особенно сильный, конечно, там, где весь интерес сосредоточен на личности. Но следует заметить, что самое сильное указание на направление дается направлением взгляда; и ни в коем случае, когда большинство других элементов направлены в одну сторону, взгляд не перестает возвращаться назад. (Ср. А. II., V. и Б. И., II., V.)

А. Для наших выводов особенно важно то, что подразделение, в котором постоянные элементы наименее сбалансированы (V.), является гораздо более многочисленным. Сравнение этого с III. показывает, что основной элемент, направление движения головы или тела, уравновешивается большей массой тела или аксессуаров. Весьма значительным также является значительное увеличение использования V. в этом наиболее нерегулярном классе (15%. по сравнению с 1%. в III.). Три случая (214, 1087, 154, все н.э.) не демонстрируют симметрии замещения.

В. Когда голова находится с одной стороны от Cn., конечно, наибольший интерес смещается в одну сторону, и элемент направления приводится в равновесие. Опять же, с этим уменьшением симметрии мы видим значительное увеличение использования особенно эффективных элементов V. и L. (Ср. В. I., II., III., IV. и особенно V.) Фактически, использование малого глубокого обзора почти ограничено классом с головками не посередине. Направление взгляда также играет важную роль. Следует отметить, что в В. I. и II. I. фигурирует как наиболее часто используемый элемент, исключая общее уравнение, которое, конечно, находится между массой тела и формой лица, с одной стороны, и направлением предполагаемого движения - с другой. Это означает, что очень часто одного направления движения недостаточно, чтобы уравновесить мощное Ms. + I. другой стороны, и что взгляд должен быть привлечен определенным объектом интереса. Обычно это рука, с каким—либо инструментом или без него - например, палитрой и т.д. Из наших первых примеров, — или драгоценный камень, ваза или фрагмент вышивки. Это очень характерно для портретов Рембрандта и Ван Дейка.

В общем, можно сказать, что (1) портреты с головой в центре кадра демонстрируют баланс между направлением предполагаемого движения, с одной стороны, и массой или направлением внимания, или обоими вместе, с другой; в то время как (2) портреты с головой не в центре демонстрируют баланс между массой и интересом, с одной стороны, и направлением внимания, или линией, или перспективой, или их комбинациями, с другой. Таким образом, гипотеза о замещающей симметрии полностью подтверждается.

Жанр.

Жанровые картины еще более несимметричны по своей структуре, чем портреты, фактически самые свободные из всех видов. Будучи настолько нерегулярными, они не допускают полной классификации, основанной на постоянных элементах в структуре, какой это было возможно для уже рассмотренных типов. Группировка, основанная на типах композиции, действительно возможна, например, по треугольникам, диагоналям и т.д., Но поскольку при этом возникает вопрос об относительной важности линии и направления внимания и предполагается, что форма имеет первостепенное значение, она здесь использоваться не будет. Общие подразделения и относительное использование элементов приведены ниже:

S.C. 63. Наиболее частая форма (I. = или I. + D. =). Наиболее используемый элемент I., 89%.; наименее используемый L., 44%.; D., 57%.; Ms., 57%.; V., 46 %.

Округ Колумбия 19. Наиболее частая форма (I. + D. = I. + D.) Наиболее используемый элемент I. (во всех падежах); наименее используемый L., 31 %.; V., 47%.; Ms., 63%.; D., 42 %.

S.&S. 11. Наиболее частая форма (I. или I. + Cp. = V. или V. +). Наиболее используемый элемент I., 100 %; наименее используемый L., 20%; V., 82%; Ms., 72%; D., 27%.

Поскольку это картины, представляющие человеческий интерес и, следовательно, полные действия и особых интересных моментов, следовало ожидать, что I. будет во всех формах элементом, появляющимся наиболее часто. В композициях, демонстрирующих большие отклонения от геометрической симметрии, также следовало ожидать, что V. и L., элементы, которые до этого момента мало использовались, внезапно появятся в очень высоком процентном соотношении; поскольку, будучи наиболее поразительно "тяжелыми" из элементов, они служат для компенсации других вариаций в совокупности. В целом, однако, соблюдается баланс между интересной стороной, которая также часто наиболее занята (И. + Ср.), и направлением внушения на другую сторону.

Впервые в этом исследовании типы S. & S. и D.C. появляются в заметном количестве. Имеет определенное значение, что самый нерегулярный тип из всех, S. & S., в котором вес интереса и массы в подавляющем большинстве находится на одной стороне, должен быть неизменно уравновешен третьим измерением (V.). Поскольку эти несколько редкие случаи особенно поучительны для теории замещающей симметрии, стоит подробно проанализировать один из них.

286. Питер де Хуч, *Картежники*в Букингемском дворце, изображает группу справа от Cn., все лицом к столу между ними. Прямо за ними находится высокое светлое окно, закрытое ширмой, а высоко на стене справа - картина и висящие плащи. Все это подчеркивает высоту, массу и интерес Правой стороны. Слева, который в остальном пуст, находится дверь высотой в половину окна, выходящая на ярко освещенный двор, из которого входит женщина, тоже в

легкой одежде. Свет струится по диагонали через пол. Таким образом, при всей "тяжести" Справа эффект этой глубокой перспективы слева и ее яркости заключается в создании полного баланса, в то время как намек на линию дверного проема и света создает вместе с центральной фигурой грубо очерченную букву V, которая служит для объединения всех элементов. Этот вопрос о связывании элементов воедино оставлен для дальнейшего обсуждения — цель этого подробного описания состоит только в том, чтобы показать необычайную способность одного элемента, vista, уравновешивать целую композицию из других элементов, и его значение в таблицах как возрастающего сопровождения возрастающих отклонений от симметрии.

Случаи с Округом Колумбия, поскольку они, по крайней мере, всегда представляют баланс интересов, менее ценны для нашей теории; среди вариантов большая сторона, Ms., часто уравновешивается видом или, в сочетании с обычным уравнением для жанровых картин, Ms . + I. + D. = V. + I. + D. Есть только одна картинка, которую нельзя схематизировать (263).

Пейзаж.

Пейзаж - это еще один тип свободной композиции. Поскольку он не представляет собой действие, отдельный объект или группу объектов, его части естественным образом более или менее не связаны между собой. Следовательно, следует сказать, что ни один снимок не был сделан в Вашингтоне, если только не было четкого разделения двух сторон. Типичные примеры проанализированы подробно.

S.C. 912. Дж. Ван Рейсдал, *Лесной пейзаж*, в Лондонской национальной галерее. На Cn. находится стоячий пруд, окруженный справа густым лесом. Мертвое дерево, белое, очень заметное на правом переднем плане, еще одно у его подножия, спускающееся к Cn. Слева берег, спускающийся к Северо-западу, у его подножия дерево; за обоими, а также между двумя центральными деревьями, видны яркое небо и облака. Таким образом, справа указаны Масса и направление на Cn.; слева - Перспектива и направление на Cn.; Cp. + D. = V. + D.

Округ Колумбия, 642. Хоббема, *Водяная мельница*в Букингемском дворце. Справа - пологий берег, большая группа деревьев, тропинка, ведущая вниз к Правому нижнему углу. Слева, несколько ниже, мельница и вода перед ней, стекающая влево; самое чистое небо между мельницей и деревьями. Таким образом, масса и направление выхода помещаются напротив Интереса (в мельнице) и направления выхода, плюс, возможно, намек на Перспективу, или Ms. + D. = I. + D + V.

S.C. 65. Наиболее частая форма, cp. + I. = V. + L. Наиболее используемый элемент, V., 98 %.; наименее используемый, D., 22 %. I. 73%.; Cp. 66%.; L. 31 %.

S. & S. Одно дело. Мисс + И. + В. = В.

Округ Колумбия 22. Наиболее частая форма, Cp. + I. или Cp. = V. или V. + (почти неизменно). Наиболее используемый элемент, V., 100%.; наименее используемый, D., 0%. Cp. 82%.; I. 73%.; L. 23%.

Конечно, следовало ожидать, что на снимках без действия не должно быть никаких намеков на внимание или направление движения. Что менее очевидно, так это причина высокого процента I. Конечно, цифры действительно присутствуют во многих примерах, и на большинстве изображений подчеркивается какой—либо неодушевленный объект - как, например, мельница

во втором примере. Но самым примечательным отличием этих таблиц от предыдущих является наличие V. практически в каждом примере. Конечно, естественно, что где-то почти на каждом снимке должен быть разрыв, показывающий линию горизонта, хотя бы ради разнообразия, но что важно, так это роль, которую этот разрыв играет в балансировке снимка. Примерно в двух третях примеров перспектива ограничена линиями, или массивами, а когда она находится ближе к центру, то, будучи в то же время самой "тяжелой" частью изображения, служит точкой опоры или центром для соединения частей — которые всегда труднее соединить, чем на других типах изображений, — в тесное единство. Наиболее распространенной формой такого расположения, как видно из таблицы, является диагональ, которая просто загибается вверх на своем дальнем конце. Таким образом, масса, а следовательно, обычно и особый интерес картины, находится с одной стороны, с другой - перспектива и наклонная линия диагонали. В очень немногих случаях перспектива скрывается за привлекательной или заметной частью картины, факт, показывающий, что она действует в противовес последней, уводя от нее взгляд и таким образом служа одновременно разнообразию и богатству картины, а также ее единству. Чистая диагональ имела бы линию и перспективу, работающие на крайнем внешнем краю изображения и, следовательно, слишком сильно — если, конечно, не уравновешиваться очень яркими элементами у другого края.

Эта функция перспективы как объединяющего элемента представляет интерес в связи с теорией Гильдебранда,16 что пейзаж должен иметь узкий передний план и широкий задний, поскольку это наиболее соответствует нашему опыту. В качестве примера он приводит "*Священную и мирскую любовь"* Тициана. Но об общем принципе можно сказать, что целью композиции является не воспроизведение природы, а создание единого комплекса двигательных импульсов, и что эта цель лучше всего достигается фокусированием взгляда на узком фоне — *т.е.*, перспективе. Независимо от того, сколько он блуждает, он возвращается в это центральное место и удерживается там, удерживая все остальные элементы. О примере Хильдебранда можно сказать, что пирамидальная композиция с темным и высоким деревом в центре эффективно объединяет две фигуры, так что перспектива не требуется. Широкий фон без этого дерева сделал бы их довольно разрозненными.

Еще одно интересное наблюдение касается использования воды в ландшафтах. Почти во всех случаях появляется водное пространство, и в четырех пятых случаев оно находится либо на той же стороне, что и вид, либо на одной линии с ним. Это, без сомнения, частично связано со световыми эффектами, которые можно получить на воде, но это также значительно усиливает своеобразный эффект открывающегося вида. Этот эффект, как уже неоднократно говорилось, заключается в концентрации, удержании, фиксации взгляда. То же самое верно и для горизонтальной линии, как показали некоторые предварительные эксперименты, о которых здесь не сообщается. Контраст с обычным направлением линий — особенно в пейзаже — вместе с сильным намеком на тишину и покой придают горизонтальным линиям такой же концентрирующий эффект, как и панораме.

В целом, можно сказать, что баланс в ландшафте достигается между массой и интересом с одной стороны и перспективой и линией с другой; и это единство достигается, в частности, использованием Перспективы и горизонтальных линий воды.

Обзор типов сюжетов, оставшихся в списке на странице 514, показывает, что они вполне могут быть сгруппированы вместе с уже рассмотренными; то есть Святые Семейства, Поклонения,

Распятия и Благовещения очень симметричны по типу и обладают теми же характеристиками, что и алтарные изображения. Разнообразные (в основном религиозные) картины, Спуски и Аллегории, по большей части, свободно составлены, нерегулярны, полны действия и напоминают жанровые картины. Одиночные рисунки, религиозные, аллегорические и жанровые, а также Портретные группы напоминают портреты. Следовательно, можно считать, что установлено существование совершенной симметрии замещения, поскольку было показано, что она почти неизменно присутствует в исследованных типах.

Экспериментальная обработка отдельных элементов определила особую функцию каждого из них в распределении внимания в поле зрения. Объект большого размера требует внимания, но не приковывает его и не притягивает сильно; интересный по своей сути объект действительно возбуждает его, но ограничивает сравнительно небольшим полем; намек на движение или привлечение внимания со стороны изображенных объектов переносит внимание через поле его действия; вид приковывает внимание, не возбуждая его сильно, и линия, проходящая в определенном направлении, привлекает внимание таким же образом, как и намек на движение. Но предыдущий статистический анализ показал, что, хотя все они, возможно, применимы к данной картине, некоторым из них придается гораздо большее значение, чем другим, и что в картинах разных типов преобладают разные элементы.

В следующей таблице приведено распределение элементов на уже рассмотренных одноцентровых изображениях. Цифры представляют процентное соотношение. из всего количества сбалансированных изображений, на которых данный элемент появляется один или несколько раз.

С.К.	г-жа	Я.	D.	V.	L.
Alt. р.	26	100	91	91	13
31	Безумный.	21	100	96	27
64	Порт.	80	63	98	17
61	Жанр	57	89	57	46
44	Земли.	66	73	22	9831

Видно, что в тех классах с общей симметричной структурой, в изображениях алтаря и Мадонны, элементы интереса и направления внимания преобладают в подавляющем большинстве случаев — чего тем более следовало ожидать, поскольку они появляются, конечно, как вариации симметрии, которая уже, так сказать, избавилась от массы и линий. Они дают то действие, которое есть, и когда они очень сильно действуют, мы видим на стр. 516, (8) и (9) и отмечаем, что им противостоят выступающие линии и глубокие перспективы, которые сильнее воздействуют на внимание, чем масса; сравните далее Mad., Ст. 27%., L. 64%., с Alt., Ст. 13%., L. 19%., как подтверждение мнения, что они используются в более нерегулярных и активных изображениях. Но I. сохраняет свое преобладание во всех типах, за исключением портретов, где, действительно, мы не должны ожидать его такой силы, поскольку основным объектом интереса всегда должна быть голова портретируемого, а она в большинстве случаев находится в Кн., и поэтому не учитывается. И все же И. имеет респектабельное изображение даже на портретной таблице, показывая, что такие предметы, как драгоценности, вышивки, красивые

руки и т.д., Тоже имеют большое значение в композиции. Наибольший интерес он проявляет в жанровой таблице, где, конечно же, предметом обсуждения являются человеческие интересы.

Именно среди портретов направление внушения является наиболее действенным. Поскольку эти картинки не представляют никакого действия, оно должно быть задано теми элементами, которые перемещают и распределяют внимание; в соответствии с чем мы видим, что эта линия также необычайно влиятельна. Как отмечалось выше, алтарные изображения и изображения Мадонны, также по большей части не имеющие действия, в значительной степени зависят от D. в форме направления внимания (D. 91%).

Перспектива, как сказано выше, приковывает и ограничивает внимание. Таким образом, мы можем понять, почему в таблице жанров она внезапно оказывается очень многочисленной. Активный характер этих изображений, естественно, требует модификации, и перспектива привносит мощный уравновешивающий элемент, который в то же время является тихим; или, можно было бы сказать, поскольку энергия определенно расходуется на погружение в третье измерение, перспектива привносит элемент действия уравновешивающего характера. В пейзаже он вносит основной элемент разнообразия. Его всегда можно найти в тех частях картины, которые противопоставлены другим мощным элементам, и чем "тяжелее" другая сторона, тем глубже вид. Это особенно заметно на всех снимках типа S. & S., где одна сторона очень "тяжелая", а глубокий вид практически неизменен с другой. Также в D.C. pictures это служит своего рода точкой опоры, или объединяющим элементом, поскольку приковывает внимание между двумя отдельными сторонами. (Ср. D.C. среди Alt. и Mad.)

Направление внушения посредством указания линии (L.), вполне естественно, чаще встречается в классах изображений Мадонны и Портретов. Оба этих типа имеют крупные простые очертания, так что можно было бы ожидать, что L. расскажет, но более или менее неправильной формы, так что он не появлялся бы с обеих сторон, таким образом нейтрализуя его действие, как это часто бывает в симметричных алтарных образах. Эта нейтрализация объясняет, почему он имеет сравнительно небольшой процент. в альбомной таблице он появляется в незначительной форме по всему полю, но реже крупным рельефным контуром. Стоит отметить, что для округа Колумбия как в жанровом, так и в пейзажном отношении этот процент. заметно снижается. Как бы то ни было, в решительном большинстве случаев в сочетании с буквой V. — форма, представляющая собой более или менее диагональный наклон, — ясно, что она действует как своего рода связующее звено между двумя сторонами, без перерыва перенося внимание с одной на другую.

Элемент массы требует меньше комментариев. В наибольшем количестве она проявляется в тех картинах, в которых мало действия, портретах и пейзажах, и которые еще не симметричны — в последнем случае масса, конечно, уже сбалансирована. Фактически, он обязательно должен оказывать определенное влияние на каждую несимметричную картину, и поэтому его процент даже для жанровых картин велик.

Таким образом, мы можем рассматривать элементы одновременно как привлекающие внимание к определенному месту и рассеивающие его по полю. Те типы, которые имеют статический характер, изобилуют элементами, которые рассеивают внимание; те, которые имеют динамический характер, изобилуют элементами, которые делают его стабильным. Идеальная композиция, по—видимому, сочетает в себе динамические и статические элементы - короче говоря, оживляет все поле зрения, но, как правило, двусторонним образом. Таким

образом, элементы замещающей симметрии являются просто средствами внесения разнообразия и действия. Как танец, в котором есть сложные па, дает актеру и зрителю разнообразное и, следовательно, оживленное "равновесие" и, следовательно, более красив, чем простая походка, так и картина, составленная в замещающей симметрии, более богата на двигательные импульсы и, следовательно, более красива, чем пример геометрической симметрии.

Б. Принципы композиции.

Стала ясна особая функция элементов, заменяющих геометрическую симметрию; их присутствие придает разнообразие и насыщенность балансу двигательных импульсов. Но естественная двигательная реакция на стимуляцию имеет еще одну характеристику, которая присуща нам как индивидуумам. Двигательная реакция должна быть сбалансированной, но также и единой. Следовательно, на рисунке должен быть крупный контур, в котором все элементы скреплены вместе, что соответствует этому требованию единства. Этот способ держаться вместе, эта манера комбинирования могут быть разными; и я надеюсь показать, что это не только зависит от предмета и цели картины, но и находится в очень тесной связи с ними — короче говоря, это то, что определяет весь характер картины. Что именно представляет собой это отношение, выяснится при изучении нашего материала.

Примеры этих типов композиции лучше всего можно найти, проанализировав несколько очень известных картин. Мы можем начать с первого изучаемого предмета - Алтаря, выбрав картину Боттичелли во Флорентийской академии (746). Под аркой натянут балдахин, поддерживаемый ангелами; под ним, опять же, восседает М. с К. на коленях, на троне, у подножия которого с каждой стороны стоят по три святых. Очертания всего комплекса явно пирамидальные — фактически, это, вообще говоря, три пирамиды: арки, навеса и группировки. Второй, гораздо менее симметричный пример этого типа приводится другим Боттичелли в "Академии" —*Весна* (140). Здесь центральная женская фигура, увенчанная парящим Купидоном, слегка приподнята над остальными, которые, однако, слегка загибаются внутрь, так что получается треугольник или пирамида с очень тупым углом на вершине; и целое, которое на первый взгляд кажется немного разбросанным, сразу ощущается, когда за него хватаешься, как тесно связанное воедино.

С этим тесно связан тип *Мадонны бургомистра Мейера* Гольбейна (725) в замке Великого герцога в Дармштадте. Действительно, ту же пирамиду придает голова М. на фоне, похожем на раковину, и ее расстилающийся плащ, который окутывает коленопреклоненных жертвователей. Но еще более заметной является ромбовидная форма, придаваемая нисходящими рядами этих поклоняющихся фигур, особенно на темном фоне платья М. Второй пример, без поддержки пирамиды, можно найти в "*Изнасиловании дочерей Левкиппа" Рубенса* (88) в Старой пинакотеке в Мюнхене. Здесь наиболее примечательна ромбовидная форма, образованная лошадьми и борющимися фигурами — эффект легкости, который будет обсуждаться позже при интерпретации типов.

Знаменитая *Булла* Пола Поттера (149 г.), хранящаяся в Королевском музее в Гааге, представляет третий тип, диагональный. Высоко на одной стороне сгруппированы пастух, прислонившийся к дереву, которое закрывает небо с той стороны, и его три овцы и корова. Голова быка повернута в эту сторону, а его спина и задняя нога наклонены в другую сторону, поскольку земля уходит под уклон к низкому отдаленному лугу. Таким образом, изображение разделено неправильной

диагональю. Несколько более правильной является диагональ *Вечернего пейзажа*, работы Кейпа (348), в Букингемском дворце, Лондон. Высокие деревья и скалы, всадники и другие фигуры занимают одну сторону, а горы на заднем плане, земля и облака постепенно переходят в другую сторону.

Это естественный переход от этого типа к V-образной форме пейзажей Арта ван дер Нера, *Голландские деревни*, 245 и 420, в Лондонской национальной галерее и в Рудольфиниуме в Праге соответственно. Вот деревья и дома по бокам, постепенно наклоняющиеся к центру, чтобы показать открытое небо и глубокую перспективу. На других примерах, конечно, отверстие расположено не совсем по центру.

В *Концерте* Джорджоне (758) в галерее Питти во Флоренции можно увидеть менее частый тип площади. Три фигуры, повернутые друг к другу головами на одном уровне, образуют почти квадратную форму пространства, хотя можно было бы сказать, что центральный игрок создает пирамидальный фундамент. Последнее можно сказать и о "*Тобиасе и Архангелах" Верроккьо* во Флорентийской академии, поскольку квадрат, или, скорее, прямоугольник, снова удлинен пирамидальной формой двух центральных фигур. Неразрезанный квадрат, который здесь может быть интерполирован, встречается не часто, за исключением несколько примитивных примеров. Еще реже встречается овальный тип *Свадебного пира Самсона*, Рембрандт (295), в Королевской галерее Дрездена. Здесь можно было бы, нажав на интерпретацию, увидеть двойную пирамиду с тупыми углами и фигурой Далилы на вершине, но несколько очень неправильных изображений, по-видимому, лучше всего подходят под данную классификацию.

Наконец, следует отметить, что подавляющее большинство рисунков изображают комбинацию двух или даже трех типов; но обычно они подчинены одному доминирующему типу. Так, например, обстоит дело со многими портретами, которые имеют ярко выраженную пирамидальную форму, с двойной пирамидой, о чем свидетельствует положение рук, и перевернутой пирамидой, или V, на фоне пейзажа. Диагональ иногда просто переходит в букву V или в пирамиду; или квадрат объединяется с обоими.

Здесь, конечно, нет необходимости показывать, как получается, что такая внешне несимметричная форма, как диагональ, сама по себе или в сочетании с другими формами, тем не менее, создает эффект равновесия. Во всех этих случаях диагонального типа масса или интерес одной стороны или направление подчиненных линий назад к ней уравновешивают импульс линии, спускающейся к другой стороне. Наличие равновесной или замещающей симметрии при таком подходе считается само собой разумеющимся, поскольку было установлено ранее, и рассматриваются только модификации этой симметрии.

Теперь, чтобы должным образом разобраться с вопросом об отношении типа композиции к предмету изображения, потребуется полная статистическая информация. Таблица с рисунками, классифицированными по тематикам и распределенными под заголовками шести основных типов, соответственно дополнена.

	Пирамида.
	S.C.
Алтари,	49
Сумасшедших,	40

Святое Семейство,	25
Поклонений,	19
Распятий,	11
Потомков о. Креста,	12
Благовещений,	0
Разное. Религиозные,	55
Аллегорических,	20
Жанровых,	25
Пейзажных,	8
Портовых. Группа,	20
человек. Одиночный илл.,	20
Аллегорических С.Ф.,	7
Портретных С.Ф.,	179
Жанровых С.Ф.,	15

	V-образных С.К.
Алтарные части,	6
Безумных С.К.,	0
Святое Семейство,	13
Поклонений,	0
Распятий,	0
Крестов,	5
Благовещений,	0
Разных. Религиозные,	20
Аллегорических,	3
Жанровых,	10
Пейзажных,	20
Портовых. Группа,	10
Отн. Одиночный рис.,	3
Аллегорических С.Ф.,	0
Портретных С.Ф.,	0
Жанровых С.Ф.,	1

Какие типы характерны для различных видов изображений? Чтобы ответить на этот вопрос, мы должны сначала спросить, каковы различные виды изображений? По крайней мере, один ответ сразу предлагается учащемуся при сравнении картинок с их группировкой по темам. Все те, что изображают Мадонну на троне, со всеми вариациями, со святыми, пастухами или Святым

семейством или без них, очень спокойны в своих действиях; то есть на самом деле они представляют собой вовсе не действие, а позицию — позицию созерцания. Это не менее верно и в отношении картин, которые я назвал "Поклонениями", в которых, действительно, созерцательное отношение еще более выражено. С другой стороны, такие картины, как "Спуски", "Возвещения" и очень многие из "разных религиозных", аллегорических и жанровых картин, изображают определенное действие или событие. Собрав, например, в две группы по пять человек в каждой первые десять классов в таблице, мы обнаруживаем, что они делятся на шесть типов в следующей пропорции:

	П.
I.	66
II.	43

Поскольку II. содержит также много "созерцательных" изображений, в то время как I. не содержит "активных", контраст между пропорциями групп действительно был бы более резким, чем показывают цифры. Но как бы то ни было, мы видим, что пирамидальный тип характерен для "созерцательных" картин в гораздо большей степени. Если взять тесно связанный с ней тип двойной пирамиды, то мы имеем от 79% "созерцательных" до 50% "активных". Эта точка зрения подтверждается сопоставлением "Обожания", наиболее полного примера одной группы, с жанровыми картинами, наиболее полным примером другой — и здесь мы видим, что в первой все они пирамидальные, а во второй - только 26 процентов. Класс, который, как можно было бы предположить, предполагает такое же отношение к композиции, относится к портретам — абсолютное бездействие является правилом. И мы видим, действительно, что ни один тип представлен в нем, кроме пирамиды и двойной пирамиды, при этом 86 процентов. бывшего. Таким образом, очевидно, что для типа картины, выражающей высшую степень спокойствия, созерцания, сосредоточенности, пирамида является характерным типом композиции.

Но разве это не характерно и для "активных" изображений, поскольку, как мы видим, оно также имеет наибольшее представительство в этом классе? Возможно, можно было бы сказать, что поскольку все изображения на самом деле более "спокойные", чем "активные", то тип *par excellence* является пирамидальным — предположение, которое, безусловно, подтверждается таблицей в целом. Но оставляя на данный момент в стороне пирамиду и ее подвиды, мы видим, что диагональные V-образные и квадратные типы гораздо более многочисленны в грубо очерченном "активном" классе. Принимая, опять же, жанровый класс как особенно репрезентативный, мы находим 23%. диагонального типа и 25 %. V-образного. Мы видели, насколько тесно связаны эти два типа и как постепенно один переходит в другой, так что мы можем на время считать, что они вместе составляют 47 процентов. от общего числа. Тип изображения, выражающий высшую степень активности, цель которого - рассказать историю, имеет, таким образом, в качестве характерного типа букву V и ее разновидности.

Пейзаж представляет собой несколько иную проблему. Его нельзя описать ни как "активный", ни как "пассивный", поскольку он не выражает ни отношения, ни события. Здесь нет определенной идеи, которую следовало бы изложить, нет точки сосредоточения, как, например, в случае с алтарями и портретами; и все же требуется единство. Изучение пропорций типов сразу показывает характерный тип.

	П.	Д.П.	Г.	В.	Пл.	Ор.

пейзажей, 13 03 35 36 05 08

Теперь необходимо спросить, какой должна быть интерпретация использования этих типов композиций. Должны ли мы считать пирамиду выражением пассивности, диагональ, или V, активности? Но преобладающее использование второго для пейзажей осталось бы необъяснимым, поскольку, по крайней мере, ничто не может быть более успокаивающим, чем последнее. Решению проблемы может помочь напоминание о том, что композиция, взятая в целом, должна отвечать требованию единства, в то же время позволяя свободно играть с естественным выражением предмета. Алтарный образ должен вызывать концентрацию внимания, выражать или вызывать чувство благоговения. Очевидно, это вызвано предложением сходящихся линий для фиксации высшей точки картины — небольшой площади, занимаемой Мадонной с Младенцем, — и подчинением свободной игры других элементов. Контраст между широким основанием и верхушкой создает ощущение солидности, покоя; и кажется вполне разумным предположить, что тенденция останавливать взгляд выше центра картины непосредственно вызывает соответствующее настроение благоговения или богослужения. Таким образом, пирамидальная форма служит двум целям: в первую очередь для придания единства; и, во вторую очередь, благодаря особенностям своей массы, для создания эмоционального тона, соответствующего предмету изображения.

Применяя этот принцип к так называемым "активным" изображениям, мы видим, что при сохранении единства необходимо учитывать естественное перемещение внимания между различными "действующими лицами" на изображении. И ясно, что диагональный шрифт как раз подходит для этого. Внимание скользит вниз от верхней части к нижней, откуда оно возвращается через некоторое обратное намекание на линии или интерес к объектам верхней части. Действие и реакция — движение и возврат внимания — неизбежны в условиях этого типа; и именно это позволяет свободную игру, которая, действительно, *конституирует* и выражает активность, принадлежащую субъекту, точно так же, как фиксация пирамиды конституирует спокойствие религиозной картины. Таким образом, диагональная композиция особенно подходит для изображения величественных сцен и для того, чтобы вызвать у зрителя чувство благоговения, потому что только здесь взгляд может одним широким движением перемещаться из стороны в сторону картины, вызываемый массой и интересом той стороны, с которой он движется. Качание маятника здесь, так сказать, самое широкое, и в игру вступают все оттенки чувств, которые принадлежат широкому, свободному движению. Если в то же время ввести элемент глубокой перспективы, мы получим крайнюю концентрацию в сочетании с крайним движением; и в результате получится картина в "большом стиле", сравнимая с высокой трагедией, в которой все чувственные тона, зависящие от двигательных импульсов, как бы, находясь в том же взаимном отношении, настроены на высочайшую высоту. Такой картиной является "*Находка кольца*" Париса Бордоне (1048) в Венецианской академии. Вся масса, интерес и намек на внимание направлены вправо — размах нисходящих линий и великолепная перспектива направлены влево - и эффект всей пространственной композиции заключается в великолепном размахе жизни и чувства. С ним можно сравнить "*Представление Богородицы" Тициана* (107), также в Академии в Венеции. Композиция, от фигуры, движущейся вверх к одному возвышению справа, до нисходящих линий, групп ожидания и глубокого обзора слева, почти идентична композиции Бордоне. Ни то, ни другое не является чистой диагональю, то есть в конце концов оно спасает себя движением вверх. Сравните также две великие композиции Веронезе, "*Мученичество святого Марка"* и др. (1091), во Дворце дожей в Венеции, и "*Есфирь*

перед Артаксерксом" (566), в Уффици, Флоренция. В обоих случаях масса, направление интереса, движение и внимание направлены влево, в то время как все линии имеют тенденцию по диагонали вправо, где также предлагается перспектива — диагональ, образующая V в самом конце. Здесь тоже царит эффект великолепия и энергичности.

Итак, если пирамида относится к созерцанию, диагональ - к действию, то что можно сказать о типе пейзажа? Это бездеятельность, это правда, и все же она не выражает того положительного качества, того *желания* не действовать, которое присуще восторженному созерцанию. Несоставленный пейзаж негативен; и он требует единства. Следовательно, его тип композиции должен давать ему что-то положительное, помимо единства. Ему не хватает как концентрации, так и действия; но он может получить их обоих благодаря пространственной композиции, которая должна сочетать единство с тенденцией к движению. И это обеспечивается диагональным и V-образным шрифтом. Этот тип просто позволяет свободно играть естественной тенденцией "активной" картины; но он ограничивает нейтральный, неодушевленный пейзаж. Сама форма придает движение картине: размах линий, концентрация перспективы, объединяющая сила перевернутого треугольника между двумя массами действуют как бы извне по отношению к предложению самого объекта. В пейзаже всегда достаточно тишины — для этого достаточно подавляющего намека на горизонталь; именно движение необходимо для богатства эффекта; и, как я показал, ни один тип не передает ощущение движения так сильно, как диагональный и V-образный типы композиции. Стоит отметить, что совершенная буква V, которая, конечно, более правильная, сосредоточенная, спокойная, чем диагональ, встречается чаще диагонали среди "Разных религиозных" картин (то есть она более *необходима*), поскольку, в конце концов, как уже было сказано, конечной целью всей пространственной композиции является именно достижение покоя. Но ландшафтам нужна энергия, а не подавление; и поэтому диагональный тип пропорционально более многочисленен.

Квадратные и овальные типы, как видно из таблицы, используются гораздо реже. Овал, самый редкий из всех, появляется только среди "активных" изображений, за исключением пейзажа. Обычно это служит для объединения группы людей, среди которых нет никого особенно бросающегося в глаза - или объект, чье внимание находится в центре картины, как в случае со Сходом с Креста. Это придает определенное количество движений, но ровных и регулярных, поскольку взгляд возвращается равномерным движением из стороны в сторону.

Квадратный шрифт, хотя и составляет всего три процента. от общего числа рисунков, предполагает точку зрения, которая уже затрагивалась в разделе о первобытном искусстве. Примеры делятся на два класса: в первом прямые линии, пересекающие изображение, не смягчены намеком на какой-либо другой тип; во втором пирамида или V изображены на заднем плане с большей или меньшей четкостью с помощью архитектуры или пейзажа. В первом классе представлены, почти исключительно, ранние образцы итальянского, голландского и немецкого искусства; во втором - картины более позднего периода. Короче говоря, жесткий квадрат встречается только на ранней стадии развития композиции. Более того, все примеры представляют собой "сюжетные" картины, по большей части сцены из житий святых и т.д. Многие из них имеют двойной центр-квадрат, то есть с небольшим разрывом посередине, группировка чисто логическая, чтобы выявить отношения персонажей. Так, на фреске в Ассизи "*Сон святого Мартина"* Симоны Мартини (325 г.) святой лежит прямо поперек картины, откинув голову в угол. Позади него, с одной стороны, стоят Христос и ангелы, сгруппированные тесно

друг к другу, их головы находятся на одном уровне. Сравните также "*Обретение креста"*, "Пьеро делла Франческа" (1088), последовательную картину из двух частей, причем их соответствующие фоны расположены на одном уровне; и большинство фресок Джотто в Ассизи — в частности, "*Святой Франциск перед султаном"* (1057), в которой действующие лица, так сказать, разделены на партии.

Все это, конечно, в каком—то смысле симметрично - по крайней мере, в том, что касается интереса, — но они совершенно аморфны с эстетической точки зрения. То есть *формы* вообще не учитываются — только значения. История рассказывается с четким разделением частей, и поскольку в большинстве историй есть два главных действующих лица, просто так получилось, что они попадают на две стороны картины. Интересным в связи с этим является наблюдение, что, хотя чем более анекдотическая картинка, тем больше вероятность того, что она будет "двухцентровой", чем позже фотография, тем меньше вероятность того, что она будет двухцентровой. Таким образом, квадрат и композиция с двойным центром, по-видимому, часто встречаются на одной картине и оба являются характерными для ранней композиции. С другой стороны, также характерна жесткая геометрическая симметрия, и эти два факта, по-видимому, противоречат друг другу. Но следует отметить, во-первых, что строгая геометрическая симметрия присуща только Мадонне на троне и предметам общего поклонения; и, во-вторых, что сама эта жесткость симметрии в деталях может сосуществовать с вариациями, которые нарушают равновесие. Так, в "*Мадонне на троне"* Джотто (715 г.), где соблюдена абсолютная симметрия в деталях, Ребенок сидит далеко на правом колене Мадонны. Сравните также *Мадонну*, Витале ди Болонья (157), на которой С. почти спадает с рук М. справа, ее голова наклонена вправо, а в правом нижнем углу стоит на коленях монах; также *Мадонну*, Оттавиано Нелли (175) — все очень ранние картины. Следовательно, может показаться, что симметрия этих ранних картин не была продиктована сознательным требованием симметричного расположения или, скорее, реального баланса, иначе подобные сбои вряд ли имели бы место. Наличие геометрической симметрии легче объяснить как результат, в значительной степени, технических условий: того факта, что эти картины были написаны как алтарные изображения, чтобы заполнить пространство, определенно симметричное по своему характеру — часто, действительно, с вторгающимися в него архитектурными элементами. Мы можем даже рискнуть связать изображения Мадонны с храмовыми изображениями классического периода, чтобы объяснить, почему было естественно изображать объект поклонения сидящим точно лицом к молящемуся. Таким образом, мы можем разделить два класса рисунков: один изображает объект поклонения и, таким образом, естественным образом принимает, как уже было сказано, пирамидальную, симметричную форму и придается симметрии всеми другими предложениями техники; другой не стремится ни к чему, кроме логической ясности. Эта антитеза символа и истории находит интереснейшую параллель в двух великих классах примитивного искусства — один символический, просто наводящий на размышления, сформированный пространством, которое он должен был заполнить, и поэтому вырождающийся в рабски симметричный, другой описательный, "рассказывающий истории" и без следа пространственной композиции. Ни с той, ни с другой стороны нет свидетельств прямого эстетического чувства. Только в ходе художественного развития мы обнаруживаем, что жесткая, но часто несбалансированная симметрия расслабляется, превращаясь в свободную замещающую симметрию, а бесформенное повествование кристаллизуется в действительно единую и сбалансированную пространственную форму. Две антитезы сближаются в "равновесии" шедевров

цивилизованного искусства, в котором впервые ощущается настоящее чувство пространственной композиции.

СНОСКИ.

1 ИСТОЧНИКИ ИЛЛЮСТРАЦИЙ.

Рис. 1 скопирован с Рейсса у. Штюбеля, "Тоденфельд против Анку", Берлин, 1880-1887.

Рисунки. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 11 были скопированы из публикаций Американского бюро этнологии с любезного разрешения Руководства.

Рис. 9. скопирован из книги А.К. Хэддона "Декоративное искусство Британской Новой Гвинеи", Мемуары Каннингема, N., Королевская ирландская академия, 1894.

Рис. 10 скопирован с книги Франца Боаса "Декоративное искусство индейцев Северного побережья Тихого океана", Бюллетень Am. Mus. нац. История., Том IX.

2 Кушинг, Ф.Х.: "Керамика Пуэбло и развитие культуры Зуньи", Представитель Бур. из этнол., 1882-3, с. 473.

3 Хэддон, А.К.: "Эволюция в искусстве", Лондон, 1895, стр. 84 и далее.

4 Холмс, У.Х.: "Текстильное искусство в его связи с развитием формы и орнамента", Представитель Bur. из этнол., 1884-5, с. 195.

5 Рейсс, В., унд Штубель, А.: "Тоденфельд фон Анкон", Берлин, 1880-7, Bd. II.

6 Hein, W.: 'Die Verwendung der Menschen-Gestalt in Flechtwerken,' Mitteil. d. Anthrop. Gesellsch. in Wien, Bd. XXI.

7 Кушинг, Ф.Х.: *указ. соч.*; Холмс, У.Х.: три статьи о керамике, представитель Бур. этнол., 1882-83, с. 265, с. 367 и с. 443.

8 Маллери, Гаррик: "Пиктограммы североамериканских индейцев", представитель Бур. из этнол., 1882-3, с. 13.

9 Von den Steinen, Karl: 'Unter den Naturvôlkern Zentral-Brasiliens,' Berlin, 1894.

10 *Внутренняя. Архив с. Ethnog.*, Bd. IX.

11 Ср. Андре, Ришар: "Этнографический параллель", Новая Фольга, Лейпциг, 1889, С. 59.

12 Хэддон, *указ. соч.*; Фрейзер, Дж.Дж.: "Тотемизм", 1887; Гроссе, Эрнст: Музей искусства, Фрайбург, Лейпциг, 1894.

13 Боас, Франц: "Декоративное искусство индейцев Северного побережья Тихого океана", *Бюллетень* Am. Mus. из Нац. История., том IX.

14 Маллери, Г.: *указ. соч.*; Хэддон, А.К.: *указ. соч.*, стр. 257; "Декоративное искусство Британской Новой Гвинеи", Мемуары Каннингема X., Королевская ирландская академия, 1894, стр. 26.

15 Пирс Э.: PSYCH. REV., 1894, I., стр. 483; 1896, III., стр. 270.

16 A. Hildebrand, 'Das Problem der Form in der Bildenden Kunst,' Strassburg, 1897.

ЭСТЕТИКА НЕРАВНОПРАВНОГО РАЗДЕЛЕНИЯ.

АВТОР: РОЗУЭЛЛ ПАРКЕР ЭНДЖЕР.

ЧАСТЬ I.

В настоящей статье сообщается о начале исследования, призванного пролить свет на психологическую основу нашего эстетического удовольствия при неравном разделении. Оно ограничено горизонтальным разделением. Из-за престижа золотого сечения, то есть того деления простой линии, которое дает короткую часть, имеющую такое же отношение к длинной части, какое последняя имеет ко всей линии, эксперименты такого рода были ограничены. Исследователи ограничили свои усилия статистическими записями приближений к золотому сечению или отклонений от него. Это возводит его в ранг возможной эстетической нормы. Но такое необоснованное предположение, ограничивая исследование проверкой этой нормы, искажает результаты, побуждая забыть о предварительном характере предположения и рассматривать расхождение с золотым сечением как ошибку, а не просто как другой пример неравного деления. На самом деле, с одной стороны, у нас есть исследования, которые не подтверждают золотое сечение, а с другой стороны, серия попыток объяснить наше удовольствие от него, как если бы это было, бесспорно, нормой. Таким образом, объем статистических исследований был сужен, а интерпретация замедлена и направлена в неверном направлении. Статистически наша цель должна состоять в том, чтобы установить, в каких широких пределах простирается эстетически приятное неравенство; и принцип интерпретации должен быть достаточно гибким, чтобы включать постоянные отклонения от любой гипотетической нормы, если только они не могут быть объяснены иным образом. Если нам не навязывают это, мы в любом случае не имеем ничего общего с золотым сечением.

Со времен Фехнера главным исследованием эстетики простых форм является исследование Витмера в 1893 году.1 Лишь небольшая часть его работы относится к горизонтальному разделению, но ее достаточно, чтобы показать то, что мне кажется радикальным недостатком статистического метода, а именно принятие общего среднего значения средних суждений нескольких испытуемых как "наиболее приятного соотношения" или "наиболее приятной пропорции".2 Такое общее среднее значение может полностью не учитывать диапазон суждений каждого заинтересованного субъекта и не говорит нам ничего определенного о конкретных суждениях кого-либо из них. Даже в случае с отдельным испытуемым, если в ходе длительного эксперимента он показывает, что у него есть два различных набора суждений, неверно говорить, что его реальная норма лежит между этими двумя; тем более, когда речь идет о нескольких испытуемых. Если средние значения являются данными, подлежащими психофизическому объяснению, они должны хорошо укладываться в реальные индивидуальные рамки суждений, в противном случае они не соответствуют никаким эмпирически определяемым психофизическим процессам. Каждый индивид является местом возможного эстетического удовлетворения. Поскольку такой локус является нашей конечной основой для интерпретации, неумело выбирать в качестве "наиболее приятной пропорции" ту, которая может не иметь соответствующей эмпирической ссылки. Нормальный или идеальный

индивид, который подразумевает такая норма, - это не психофизическая сущность, которая может служить основой для объяснения, а математическая конструкция.

Эта критика применима к суждениям о неравном разделении по обе стороны от центра горизонтальной линии. Это было бы тем более применимо к любому общему среднему значению суждений, включающему обе стороны, поскольку, как мы вскоре увидим, суждения индивидов существенно различаются с обеих сторон, и само это различие может потребовать объяснения. И если бы мы включили в это среднее суждения выше и ниже центра вертикальной линии, то получили бы под одним заголовком четыре различных набора средних значений, каждое из которых в отдельных случаях может существенно отличаться от других и, следовательно, требовать некоторого вариативного объяснения. И все же этот великий уравнитель, общее среднее значение, устранило эти жизненно важные различия и зафиксировано как указывающее на "наиболее приятную пропорцию".3 То, что такое среднее значение находится вблизи золотого сечения, несущественно. Сам Витмер, как мы увидим,4 не придает большого значения этому совпадению в качестве отправной точки для объяснения, поскольку он не приемлет никакой математической интерпретации, но он считает рассматриваемое среднее значение репрезентативным для наиболее приятного разделения.

Теперь, прежде чем перейти к деталям эксперимента, который предстоит записать, я сделаю очень краткий обзор прежних тенденций в интерпретации. Цейзинг обнаружил, что золотое сечение удовлетворяет его требованию единства и бесконечности в одном и том же прекрасном объекте.5 В золотом сечении, говорит Вундт,6 существует единство, охватывающее целое; следовательно, согласно эстетическому принципу, происходящее объединение пространственных форм прекраснее симметрии. без заметных усилий, которые, однако, охватывают большее многообразие, тем приятнее. Но для меня это многообразие, чтобы быть эстетичным, должно быть чувственным многообразием, и все еще остается вопросом, имеет ли набор отношений золотого сечения реальный коррелят в ощущениях. Витмер,7 однако, по завершении своих тщательных исследований, написал, что научная эстетика не допускает более точного утверждения в интерпретации золотого сечения, чем то, что оно образует "die rechte Mitte" между слишком большим и слишком малым разнообразием. Девять лет спустя, в 1902 году, он говорит8, что предпочтение пропорций симметрии - это не требование равенства соотношений, а просто большего разнообразия, и что "степень непохожести или разнообразия, которое доставляет удовольствие, будет зависеть от общего характера объекта, а также от уровня интеллекта и эстетического вкуса человека". Külpe9 видит в золотом сечении "частный случай постоянства относительного чувственного различения или закона Вебера". Разделение линии в золотом сечении производит "очевидно равные различия" между малым и большим, большим и целым. Это "приятность кажущихся равными различий".

Эти цитаты в краткой форме показывают историю толкования нашего удовольствия при неравном разделении. Цейзинг и Вундт одинаково ошибались, принимая золотое сечение за норму. Цейзинг использовал его для обоснования философской теории прекрасного. Вундт и другие слишком поспешно заключают, что математические соотношения, различаемые интеллектуально, также различаются разумно и образуют, таким образом, основу нашего эстетического удовольствия. Расширение этого принципа привело бы к тому, что наше удовольствие от любого расположения форм стало бы зависеть от математических соотношений их частей. У нас, конечно, не должно быть особых причин для выбора одного набора взаимосвязей, а не другого, или для остановки перед какой-либо сложностью формул.

Но мы не можем сделать экспериментальную эстетику разделом прикладной математики. Теория, если мы вообще хотим иметь психологическое объяснение, должна иметь отношение к реальному психическому опыту. Витмер, избегая и осуждая математическое объяснение, не пытается вывести интерпретацию за пределы почитаемой категории единства в многообразии, которая применима ко всему и, в принципе, сродни единству и бесконечности Цейзинга. Мы хотим знать, какие реальные психофизические функции соответствуют этому единству в многообразии. Интерпретация Кюльпе является такой попыткой, но кажется очевидным, что закон Вебера не может быть применен к делению в золотом сечении. Это потребовало бы от нас оценить разницу между длинной стороной и короткой стороной как равную разнице между длинной стороной и целым. Беглый взгляд на разделение показывает, что такая комплексная оценка позволила бы сравнить несравнимые факты, поскольку короткая и длинная части разделены, в то время как длинная часть включена в целое. Кроме того, такая интерпретация не могла применяться к делениям, широко используемым в золотом сечении.

Эта статья, как я уже сказал, представляет собой лишь начало исследования неравнозначного деления, ограниченного результатами, полученными при делении простой горизонтальной линией, и вариациями, представленными в качестве подсказок к интерпретации. Тесты проводились в частично затемненной комнате. Прибор стоял на столе обычной высоты, причем часть, открытая для испытуемого, представляла собой вертикальный экран длиной 45 см. высотой 61 см. в ширину, покрытый черным картоном, примерно в центре которого находилось горизонтальное отверстие значительных размеров, прикрытое опаловым стеклом. Между стеклом и картоном, на одном уровне с краями отверстия, чтобы сквозь него не проникал рассеянный свет, сзади был вставлен картонный слайд, в который была вырезана выставленная фигурка. Закрытая электрическая лампа освещала фигуру желтовато-белым светом, так что все, что испытуемый видел, кроме смутных очертаний аппарата и стен комнаты, была освещенная фигура. Вертикальная стальная полоса шириной 1½ мм, перемещаемая в любом направлении по горизонтали с помощью веревочек и управляемая испытуемым, который сидел примерно в четырех футах перед столом, разделяла горизонтальную линию в любой точке. На линии, конечно, это выглядело как подвижная точка. Сама линия была произвольно сделана длиной 160 мм и шириной 1½ мм. Испытуемого просили разделить линию неравномерно в наиболее приятном месте, медленно перемещая разделитель от одного конца к другому, достаточно далеко, чтобы выйти за пределы любого приятного диапазона или, возможно, совсем за пределы линии; затем, осмотрев разделитель во всех точках линии, он возвращал его в то положение, которое показалось ему наиболее приятным. Сделав запись этого с помощью миллиметровой шкалы, объект съемки, больше не сходя с линии, переместился в удобное положение по другую сторону от центра. Затем он полностью отодвинул разделитель от линии и сделал еще два суждения, начиная движение с другого конца линии. Этих четырех суждений обычно хватало для простой линии для одного эксперимента. В ходе эксперимента каждый из девяти испытуемых высказал тридцать шесть таких суждений по обе стороны от центра, или всего семьдесят два.

На рис. 1 я графически представил результаты этих суждений. Буквами слева, за исключением *X*, обозначены предметы. Начиная с самых крайних оценок по обе стороны от центра, я установил режимы для представления количества оценок, сделанных в пределах каждых последующих пяти миллиметров, причем число в каждом случае обозначается цифрой в верхней части режима. Две вертикальные линии с точками и штрихами представляют средние значения нескольких средних значений по всем испытуемым или общие средние значения.

Короткие линии, отброшенные от каждой из горизонталей, обозначают индивидуальные средние значения делений по обе стороны от центра, и в точке *X* они сведены в одну линию. Тема *E*, очевидно, показывает две довольно разные области выбора, так что было бы неточно сводить их все к одному среднему значению. Поэтому я выделил по два с каждой стороны центра, в каждом случае подводя суждения, представленные четырьмя конечными модусами, под одно среднее значение. Всего *E* вынесла шестьдесят суждений по каждой половине строки. Буква *E1* обозначает первые тридцать шесть; *E2* - полное число. Сравнение этих двух показателей показывает, как легко меняются средние значения; как внезапно суждения могут концентрироваться в одном регионе после того, как они в течение нескольких месяцев распределялись довольно равномерно. Введение еще одного предмета могло бы изменить общие средние значения на несколько пунктов. Таблица I. различные средние значения и их вариации представлены в табличной форме.

ТАБЛИЦА I.

	Слева.
	Div.
A	54
B	46
C	75
D	62
E1	57
F	69
G	65
H	72
J	46
	—
Всего	60

золотых сечений = 61,1.

1 Это общие средние значения *E* по 36 суждениям. Однако на рис. 1 представлены два средних значения с каждой стороны от центра, для которых слева приведены цифры 43 с M.B. 3.6; и 66 с M.B. 5.3. Справа 49, M.B. 3.1; и 67, M.B. 2.7. Для полных шестидесяти суждений его общее среднее значение составило 63 слева и 65 справа, со средними вариациями 9.8 и 7.1 соответственно. Четыре, которые *E2* на рис. На рис. 1 графически показано, что слева было 43 с M.V. 3.6; и 68, M.V. 5.1. Справа, 49, M.V. 3.1; и 69, M.V. 3.4.

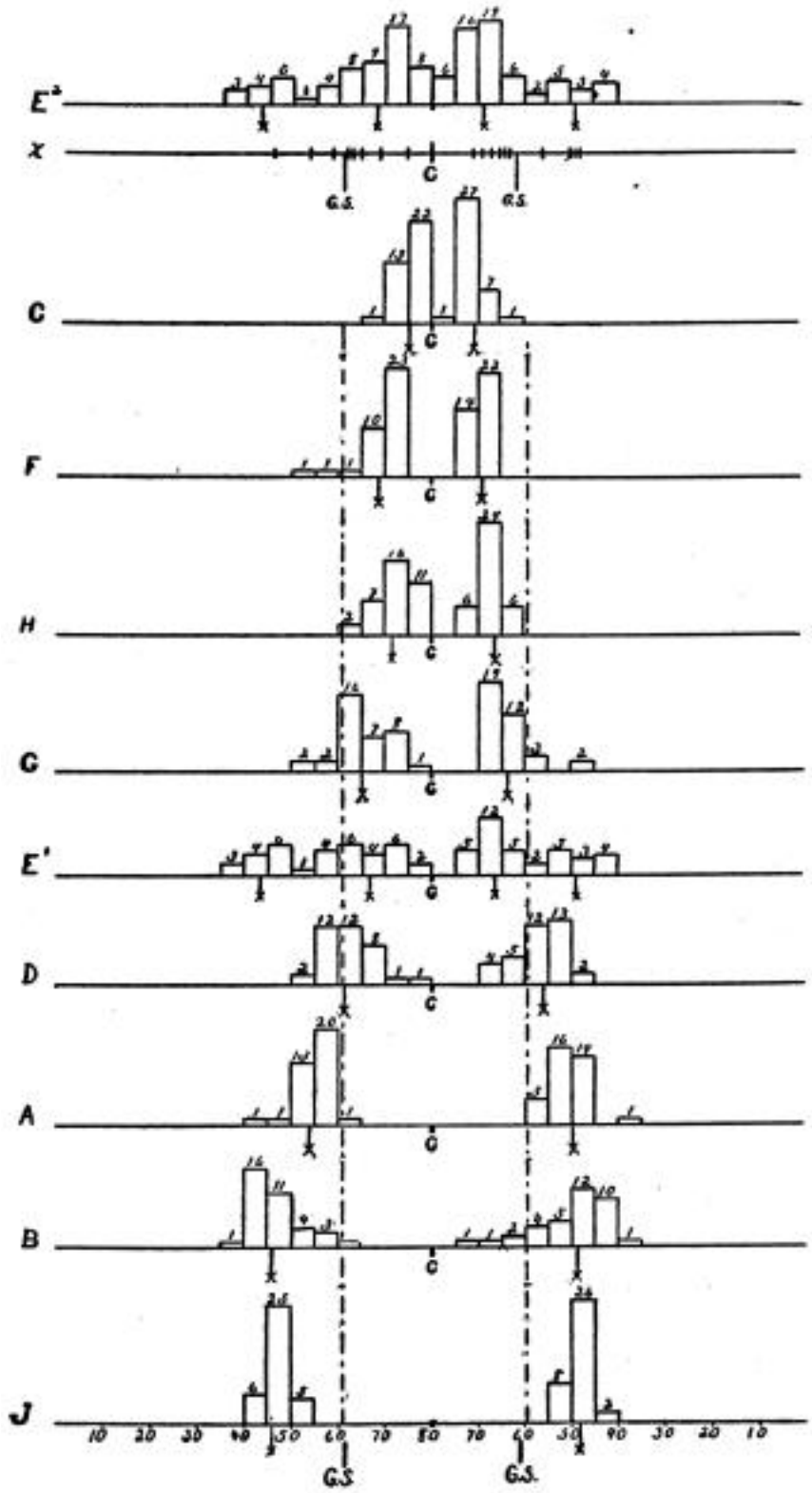


Рис. 1.

Результаты, подобные приведенным на рис. 1, по-видимому, оправдывают критику предыдущих экспериментов. Начиная с золотого сечения, мы обнаруживаем, что две линии, представляющие общее среднее значение, проходят удивительно близко к нему. Однако эта

строка из возможных восемнадцати шансов только дважды (субъекты *D* и *G*) полностью подпадает под режим, представляющий максимальное количество суждений любого отдельного субъекта. В шести случаях (*C* дважды, *F*, *H*, *J* дважды) он полностью выпадает без какого-либо режима; и в семи (*A*, *B* дважды, *E*, *F*, *G*, *H*) в режимах, очень близких к минимальным. Взглянув на мгновение на индивидуальные средние значения, мы видим, что ни одно из них не совпадает с общим (хотя *D* очень близко), и что из восемнадцати только четыре (*D* дважды, *G* дважды) находятся в пределах пяти миллиметров от общего среднего значения, в то время как восемь (*B*, *C*, *J* дважды каждое, *F*, *H*) находятся на расстоянии от десяти до пятнадцати миллиметров. Таким образом, два полных средних значения (хотя и близки к золотому сечению) в основном бросаются в глаза, показывая те области линии, которые были исключены как некрасивые. В диапазоне девяноста миллиметров, разделенном на восемнадцать секций по пять миллиметров каждая, имеется десять таких секций (50 мм), каждая из которых представляет максимум какого-либо одного предмета. Таким образом, диапазон максимальных суждений составляет примерно треть от всей линейки. Исходя из таких широких пределов, я думаю, методологической ошибкой является выделять какой-то один момент и утверждать, что любое объяснение, какое бы там ни было разделение, адекватно интерпретирует наше удовольствие от неравного разделения. Может ли, прежде всего, золотое сечение, которое только в двух случаях (*D*, *G*) попадает в максимальный режим; в пяти (*A*, *C*, *F*, *J* дважды) полностью вне всех режимов и ни в одном случае не в пределах максимума по обе стороны от центра — может ли это серьезно играть роль эстетической нормы?

Здесь я могу кратко изложить результаты нескольких наборов суждений о линиях той же длины, что и первая, но более широких, и о других линиях той же ширины, но более коротких. Ни в том, ни в другом случае было недостаточно суждений, чтобы сделать ценным точное сравнение средних значений, но в трех последовательно сокращающихся строках только один испытуемый из восьми менялся в постоянном направлении, делая свои деления, по мере того как линия становилась короче, абсолютно ближе к концам. На самом деле он сам чувствовал, что сохраняет примерно одно и то же абсолютное положение на леске, несмотря на последовательные укорачивания, сделанные за счет прикрытия концов. Я обнаружил, что это практически верно, и это объясняет возрастающие отклонения к конечным результатам. Далее, у всех испытуемых, кроме одного, две из трех пар средних значений (по одной паре на каждую длину линии) имели те же относительные положения относительно центра, что и в обычной линии. То есть, если среднее значение было ближе к центру слева, чем справа, то то же самое справедливо и для линий меньшего размера. Не только это. За одним исключением, средние значения различных испытуемых, если рассматривать их относительно друг друга, были одинаковыми в более коротких строках в двух случаях из трех. Короче говоря, не только пара средних значений каждого испытуемого на каждой из более коротких линий сохраняла те же относительные позиции, что и на обычной линии, но и зона предпочтения любого испытуемого имела такое же отношение к зоне предпочтения любого другого. Такие приближения, возможно, достаточно близки, чтобы оправдать утверждение, что абсолютная длина линии не имеет заметного значения в эстетическом суждении. В более широких линиях совпадение суждений с суждениями нормальной линии было, как и следовало ожидать, еще более близким. В этих тестах использовались только шесть испытуемых. Однако, как и в первом случае, *E* был здесь исключением, поскольку его средние значения были заметно ближе к центру, чем в исходной линии. Но его суждения об этой линии, сделанные в тот же период, были настолько центральными, что сравнение их с суждениями о более широких линиях показывает

очень близкое сходство. Следующая таблица покажет, как оценки *Е*постоянно менялись в сторону центра:

	СРЕДНЕЕ. L.
1. Двадцать одно суждение (11 по L. и 10 по R.) во время экспериментов на *I1, I2*и т.д., но не в одни и те же дни.	64
2. Двадцать в разное время, но непосредственно перед судейством по *I1, I2*и т.д.	69
3. Восемнадцать аналогичных суждений, но сразу после вынесения суждения по *I1, I2*и т.д.	72
4. Двенадцать снимков были сделаны после прекращения всех экспериментов с *I1*, *I2*и т.д.	71

Измерения всегда производятся от концов лески. Похоже, что суждения в (3) были выдвинуты дальше в центр, поскольку им непосредственно предшествовали суждения в более коротких и широких строках, но суждения в (1) и (2) заметно отличаются и, тем не менее, не находились под таким влиянием.

Из работы над простой леской с ее вариациями по ширине и длине эти выводы кажутся мне интересными. (1) В отчетах не предлагается ни одного разделения, которое можно было бы обоснованно считать представляющим "наиболее приятную пропорцию" и исходя из которого могло бы возникнуть толкование. (2) За одним исключением (*Е*) испытуемые, хотя и сильно отличались друг от друга гибкостью суждений, ограничили себя по отдельности довольно постоянными областями выбора, которые относительно справедливы для линий разной длины и ширины. (3) В направлении крайностей суждения редко выходят за пределы точки, которая разделила бы линию на четверти, но они очень близко приближаются к центру. Большинство испытуемых, однако, сочли неприятным *небольшое* смещение от центра. (4) Интроспективно испытуемые обычно осознавали диапазон, в пределах которого суждения могут доставлять равное удовольствие, хотя небольшое нарушение любого конкретного суждения обычно расценивалось бы как отклонение от точки максимального удовольствия. Это ощущение потенциальной гибкости суждения в сочетании с ощущением уверенности в отношении любого конкретного случая требует — когда также принимаются во внимание другие результаты — чтобы теория интерпретации принимала во внимание каждое суждение и запрещает ей использовать среднее значение в качестве основы для объяснения суждений, которые упорно сохраняют свою эстетическую автономию.

Теперь я перейду к интерпретационной части статьи. Двусторонняя симметрия уже давно признана основным принципом эстетической композиции. Мы неизменно стремимся расположить элементы фигуры таким образом, чтобы обеспечить по горизонтали, по обе стороны от центральной точки отсчета, объективную эквивалентность линий и масс. С одной стороны, это может быть жесткая математическая симметрия геометрически похожих половинок; с другой - сложная система компенсаций, в которой размер с одной стороны уравновешивается расстоянием с другой, проработанность дизайна - массой и так далее. С физиологической точки зрения, здесь наблюдается соответствующее равенство мышечных иннерваций, высвобождение двусторонне равных органических энергий. Самоанализ определит их основу в кажущихся одинаковыми движениях глаз, в наклоне головы из стороны в

сторону, когда рассматривается одна половина поля зрения, или другая, и в тенденции одной половины тела к массированному горизонтальному движению, которое, тем не менее, сдерживается аналогичным импульсом со стороны другой половины в противоположном направлении, так что достигается равновесие. Психическое сопровождение - это чувство равновесия; ум эстетически удовлетворен, находится в покое. И несмотря на ошеломляющее разнообразие элементов на рисунке, именно эта простая двусторонняя эквивалентность приводит нас к эстетическому покою. Однако, если симметрия нарушена, если мы обнаруживаем пробел в дизайне там, где ожидали заполнения, привычного равновесия организма не получается; психически нарушается равновесие, и объект причиняет эстетическую боль. Таким образом, в симметрии мы, по-видимому, имеем три аспекта. Во-первых, объективное количественное равенство сторон; во-вторых, соответствующая эквивалентность двусторонних органических энергий, приведенных в равновесие благодаря действию в противоположных направлениях; в-третьих, чувство равновесия, которое, по симметрии, является нашим эстетическим удовлетворением.

Как я уже намекал, можно было бы составить серию симметричных фигур, в которых первая демонстрировала бы простое геометрическое дублирование одной стороны другой, очевидное с первого взгляда; а последняя - такое качественное разнообразие компенсирующих элементов, что только кропотливый эксперимент мог бы показать, какие элементы уравновешивают другие. Второй, благодаря его более тонкому воплощению правила количественной эквивалентности, можно было бы назвать симметрией более высокого порядка. Предположим теперь, что мы находим данные объекты, которые, эстетически приятные, тем не менее, представляют по одну сторону от точки отсчета или центра разделения элементы, которые на самом деле не имеют им соответствия по другую; короче говоря, здесь нет *объективной* двусторонней эквивалентности, какой бы тонкой она ни проявлялась, но, скорее, полное отсутствие компенсации, поразительная асимметрия. Самым простым и убедительным примером этого является горизонтальная прямая, разделенная неравномерно. Должны ли мы, из-за отсутствия объективного равенства сторон, также сказать, что двусторонне эквивалентные мышечные иннервации также отсутствуют и что, следовательно, наше удовольствие не возникает из чувства равновесия? Таким образом, проявляется новый аспект психофизической эстетики. Должны ли мы ссылаться на новый принцип горизонтального неравного разделения, или это всего лишь тонко замаскированная вариация более знакомой симметрии? А какой принцип действует при вертикальном неравном разделении? Следующая статья будет посвящена вертикальному разделению. Настоящая статья, как я уже сказал, предлагает теорию горизонтального.

С этой целью были введены, наряду с уже описанными простыми линейными рисунками, более разнообразные, призванные предложить интерпретацию. Был опробован целый класс фигур, но от него отказались, потому что вариации, вносимые на концах простой линии, сразу наводили на мысль о перемещении рычага вверх-вниз относительно точки деления в качестве точки опоры и, следовательно, становились примерами простой симметрии. Параллель между такими фигурами и простой линией также провалилась из-за отсутствия однородности по обе стороны от точки разделения в первой, так что фигура, казалось, не центрировалась в точке разделения или исходила из нее, а скорее заканчивалась или концентрировалась в конечных вариациях. Класс фигур, устраняющий обе эти трудности, был окончательно принят и применялся на протяжении всей работы. В том виде, в каком они были представлены, фигуры были длиной с простую линию, но разной ширины. С одной стороны, с помощью

горизонтальных параллелей была подчеркнута горизонтальность исходной линии, в то время как с другой были введены различные узоры (начинки). Каждая фигура могла перемещаться вправо или влево, за неподвижным отверстием диаметром 160 мм. по длине, так что одну сторону можно укоротить до любой желаемой степени, а другую в то же время удлинить, при этом общая длина остается постоянной. Таким образом, точка разделения (место соединения двух сторон) может занимать любое положение на рисунке. Рисунки также были обратимыми, чтобы представить разнообразие начинки справа или слева.

Если бы было обнаружено, что такое заполнение одного рисунка отличается от другого таким образом, что в нем явно больше, чем в другом, какого-либо четко различимого элемента и получаются деления, в которых он постоянно занимает меньшее пространство, чем другой, тогда мы могли бы, теоретически, сократить деления по желанию, добавив к заполнению в одном отношении. Если бы это было правдой, было бы очевидно, что то, чего мы требуем, — это эквивалентность начинок: более короткая длина эквивалентна более длинным горизонтальным параллелям за счет добавления большего количества элемента, в котором две короткие начинки существенно различаются. Тогда было бы справедливым заключить, что разная длина, отведенная различными испытуемыми короткому разделению простой линии, является результатом разной степени замещения элемента, сведенного к его простейшим терминам, в которых наше заполнение варьировалось. Таким образом, неравноправное разделение было бы примером двусторонней симметрии.

Эта мысль вполне правдоподобна. Ибо, рассматривая короткую часть линии, когда длинная все еще находится в поле зрения, человек, вероятно, из эстетической тенденции вносить симметрию в расположение объектов, был бы раздражен противоречивым неравенством двух длин и, чтобы добиться равенства, придал бы дополнительное значение короткой длине. Если предположение о двусторонней эквивалентности, лежащее в основе этого, верно, то количественное повторение с одной стороны того, что мы имеем с другой, составляет единство в горизонтальном расположении эстетических элементов; единство, восприимчивое к почти бесконечному разнообразию актуальных визуальных форм — количественная идентичность в качественном разнообразии. Если представленный материал сопротивляется объективному симметричному расположению (которое дает при минимальных затратах энергии соответствующую двустороннюю эквивалентность органических энергий), мы получаем нашу органическую эквивалентность, дополняя более слабую часть вкладом энергий, для которых она не представляет очевидной визуальной или объективной основы. Из этого, в результате реакции, вытекает объективная эквивалентность, поскольку психический коррелят высвобождаемых дополнительных энергий - это приписывание более слабой части, чтобы обеспечить это чувство равновесия, некоторых дополнительных качеств, которыми, поначалу казалось, она не обладает. В случае простой прямой отсутствие объективной симметрии, которое повсюду встречается нам, представлено неравномерным разделением. Повышенное значение, приобретенное более короткой частью, и ее психофизическая основа позволят нам продолжить самоанализ испытуемых и в заключительном абзаце статьи. В целом, однако, феномен, который мы обнаружили при разделении линии — разнообразие разделений, задаваемых любым объектом, и вариации среди нескольких субъектов — легко объясняется предложенной теорией, поскольку разные субъекты просто более четко иллюстрируют меняющиеся психофизические состояния любого отдельного субъекта.

Всего было использовано пять наборов скорректированных цифр. Однако только второй и пятый (в хронологическом порядке) методы, несомненно, выделяли один элемент среди других и давали единообразные результаты. Но не хватило времени, чтобы развить пятый элемент в достаточной степени, чтобы оправдать положительное утверждение. Тем не менее, во всех наборах появились определенные единообразия, о которых следует упомянуть в последующем обсуждении. Две фигуры второго набора показаны на рис. 2. Вариант № III. показан дизайн, аналогичный варианту № II., но его части расположены более близко друг к другу и, следовательно, более сложны. В таблице II. приведены средние деления по девяти предметам. Общая длина рисунка составила, как обычно, 160 мм. По разным предметам было вынесено разное количество суждений.

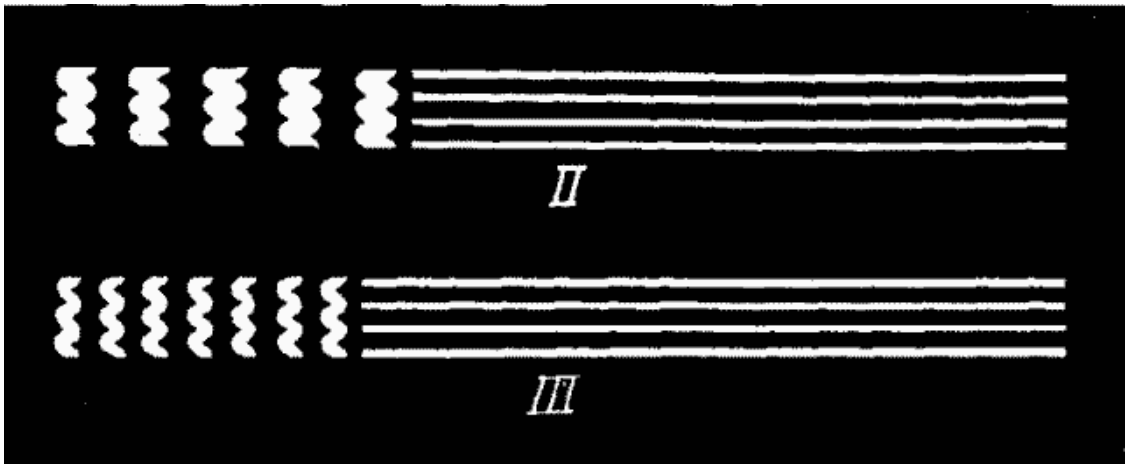


Рис. 2.

ТАБЛИЦА II.

	№ I.
	L.
A	55
B	59
C	58
D	60
E	74
F	61
G	64
H	76
J	49
	—
Всего.	61

С помощью сложных заполнений слева, во-первых, будет видно, что в каждом случае левое суждение по пункту III. меньше, чем на № II. При перевернутых цифрах правильные суждения по № III. меньше, чем под номером II., за исключением испытуемых *E* и *H*. Во-вторых, только у

четырех испытуемых (*E*, *F*, *G* и *H*) также были суждения на стороне, которая придавала комплексу большее значение; для *E*, *F* и *G* это были вторичные предпочтения; для *H* они всегда были первичными. В-третьих, судебные решения по делу № III. меньше, несмотря на то, что более крупные составные части под номером II можно было бы принять за дополнительный вес по эту сторону линии и, следовательно, получить меньшее пространство в соответствии с принципом рычага.

Таким образом, субъекты, которые, по-видимому, не подтверждают нашу предложенную теорию, - это *E* и *H*, которые на перевернутых рисунках отводят меньшее место менее сложному заполнению, и *F* и *G*, которые вместе с *E* и *H* всегда имеют вторичные суждения, которые отводят любому сложному заполнению большее пространство, чем простой горизонтали. Рассмотрим, во-первых, предметы *E* и *H*. Для каждого - разница в разделе II. и III. в любом случае очень незначителен. Кроме того, субъект *E* в суждениях, где сложное заполнение *превышает* горизонтальные параллели по длине, по-прежнему дает более сложному из двух заполнений заметно меньший пробел, показывая, по-видимому, что его дополнительная сложность работает там в соответствии с теорией. Согласно его самоанализу, действовал другой принцип. Как фигура, он решительно предпочитал II. III. Заполнение II. составлено, как он обнаружил, из-за его большего интереса, из-за отсутствия длины. Здесь он добился баланса, при котором интерес к сложному материалу компенсировал большую *протяженность* более простых горизонталей. Этим объясняется его небольшое отличие от III. и даже то, что он занимает меньшее пространство. Но в суждениях, дающих двум сложным начинкам большее пространство, более интересный материал *превосходит* по объему менее интересный. В таких подразделениях важнее всего был уже не баланс, а желание получить как можно больше интересной начинки. С этой целью горизонтальные параллели были сокращены настолько, насколько это было возможно, не став при этом незначительными. Но если бы не было какого-то элемента равновесия (хотя и не присутствующего для самоанализа), каждое сложное наполнение, когда его можно было бы оценить, было бы доведено до того же предела. Следовательно, в случаях, когда сложные начинки занимали большее пространство, чем горизонтали, кажется, что субъект, не пытавшийся сознательно обеспечить баланс *интересов*, находился под влиянием фактора сложности в большей степени, и что его суждения подтверждают нашу теорию.

Субъект H был единственным субъектом, который неизменно *предпочитал*, чтобы все сложные пломбы занимали большее пространство. Самоанализ неизменно выявлял один и тот же принцип процедуры — он стремился получить как можно больше интересного материала. Поэтому он думал, что в каждом случае он перемещал сложную начинку до того предела приятного диапазона, который он находил на простой линии, что давало ему большую часть начинки. Баланс не проявлялся в его самоанализе. Однако, взглянув на результаты, можно увидеть, что его самоанализу противоречат. Ибо он придерживается примерно одинакового деления справа на всех фигурах, перевернутых или нет, и аналогично слева. Среднее значение справа для всех четырех равно 67; слева - 74. Сравнивая их со средними значениями на простой линии, мы видим, что правые средние значения точно совпадают, в то время как левые лишь незначительно отличаются. Я подозреваю, что начинки действительно мало что значили для *H*, за исключением того, что они были "интересными" или "неинтересными"; что в остальном он действительно абстрагировался от начинки и вынес те же суждения, которые он сделал бы о простой линии. Поскольку он постоянно осознавал, что они попадают в "приятный диапазон" по простой линии, этот вывод является более правдоподобным.

Возможно, эти замечания объясняют соответствующее единообразие суждений *E* и *H*, а также их отход от тенденции других субъектов постоянно представлять более сложное, заполняя более короткое пространство. Но у испытуемых *F* и *G* также были суждения (вторичные по отношению к ним обоим), придающие комплексу большее значение, чем параллелям. Я думаю, что к ним применим один из двух принципов: суждения являются либо примерами абстрагирования от наполнения, как в случае с *H*, либо примерами более простой тяжести или вертикального равновесия, в отличие от горизонтальной эквивалентности, которая, как я полагаю, лежит в основе других подразделений. В случае с *F*, вероятно, последнее, поскольку деления обсуждаемых фигур не очень приближаются к делениям простой линии, а также потому, что интроспективно он обнаружил, что деления, придающие комплексу большее пространство, были "уравновешивающими" делениями, в то время как остальные были определены "исходя из характера начинок". У *G* у меня не было самоанализа, и приближение его суждений к тем, которые он дал для простой линии, делает вероятным, что для него изменения в характере начинки не имели большого значения. Среднее значение его суждений, в которых сложное заполнение занимало большее место, равно 66, в то время как средние значения в простой строке были 65 слева и 64 справа. И, в общем, абстрагироваться от наполнения было легко, и от этого следовало остерегаться. Субъект *C* в ходе работы признался в этом, совершенно непрошеный, и исправился, отныне уделяя *всем* сложным заполнениям гораздо меньше места, чем раньше. Двое других заметили, что было особенно трудно не абстрагироваться. Кроме того, ни один из четырех упомянутых субъектов (за возможным исключением *E*) не показал чувствительности, подобной чувствительности остальных пяти.

За исключением *H*, и в соответствии с постоянной практикой остальных пяти, эти испытуемые тоже иногда не находили приятного разделения, в котором сложное заполнение преобладало по длине над горизонталями. Более того, в каждом варианте, представленном в ходе исследования, включающем сложную и простую начинки, было одинаково верно, что все девять испытуемых, кроме *H предпочитали* сложную начинку на более коротком участке; что пятеро отказались от любых делений, предлагающих ее на более крупном участке; что эти пятеро проявили большую чувствительность к различиям в характере начинок; и что за одним исключением (*C*) деления простой линии, которые давали эти испытуемые, были ближе к концам, чем у остальных. Несомненно, кажется правдоподобным, что люди, наиболее наделенные эстетической чувствительностью, сочли бы деление ближе к центру более неравным, чем деление ближе к концу; ибо одна сторона, лишь немного короче другой, сразу показалась бы им означающей одно и то же, и все же, из-за очевидной разницы в длине, была бы чем-то заметно иным, и поэтому они потребовали бы часть, достаточно короткую, чтобы дать им резкое качественное различие, с, однако, некоторым образом количественной эквивалентностью. Когда короткая часть слишком длинна, она перегружена значимостью, она стремится быть двумя вещами одновременно, но ни то, ни другое не является полным.

Таким образом, мы возвращаемся к простой строке. Я рассмотрел серию суждений по этому поводу и серию суждений по двум разным рисункам, различающимся по степени сложности, представленным в одном из их заполнений. Остается очень кратко посмотреть, дает ли самоанализ на простой линии дополнительное основание для переноса сложностей на простую линию и, таким образом, придает дополнительную обоснованность изложенной теории замещения. Следующие фразы взяты из самоанализа.

A. Хотелось бы обратить внимание на длинную часть. Больше внимания на короткую. Значение целого в коротком. Безусловно, концентрация интереса на коротком. Короткий - эффективен. Длинный означает отдых; короткий - центр событий. Длинный - деятельность без усилий; короткий - более напряженная деятельность. Когда вводятся сложные начинки, испытуемому оказывается помощь; ему не нужно вкладывать так много в краткое деление. В простой линии субъект *вводит* концентрацию. В сложных фигурах концентрация объективируется. При *равном* разделении предмет имеет мало общего с этим; *неравный* характер зависит от предмета — это требует оценки. Центр отсчета - это точка разделения, и движения глаз вправо и влево начинаются здесь и возвращаются сюда. Линия сосредотачивается там. Баланс осуществляется горизонтально.

B. отцентрируйте более спокойный участок. Основное внимание уделяйте точке разделения, с боковыми экскурсиями вправо и влево, когда требуется освежение восприятия. Баланс горизонтальный, а не вертикальный.

C. Баланс с разнообразием или без симметрии. сосредотачивается в точке разделения и хочет охватить длинную часть. Больше внимания уделяется короткой части. Субъективная активность здесь - приток энергии. Сокращение мышц, используемых для активного внимания. Длинная сторона более легкая, заботится о себе, уравновешивается. Линия сосредотачивается в точке разделения. Активна с коротким разделением. Вводит активность, эквивалентную заполнению сложных фигур; в них вводимая активность объективирована — сделана графической.

D. Фокус в точке разделения: хочет, чтобы интересные объекты на картинке занимали левую часть (когда короткое разделение также находится слева). Короткое разделение интереснее и означает большую сложность. Когда выполнено приятное разделение, глаза перемещаются сначала на длинное, а затем на короткое. Точка деления - центр реального отсчета, от которого производятся движения.

E. Отсутствие ссылки на центр при вынесении суждений; спешит обойти центр. Все части простой линейки представляют равный интерес; но при неравном разделении краткое приобретает неочевидное значение, поскольку в этом случае линейка представляет собой схему представления материалов различной ценности. Когда деление слишком короткое, воображение отказывается придавать ему пропорционально большее значение, которого оно требовало бы. Когда слишком длинное, оно слишком близко к равенству. В этой линии точка разделения фиксирована, с переключением внимания из стороны в сторону. Скрытое интеллектуальное присвоение большей ценности другой стороне, и тогда приходит чувственное удовольствие; тогда обе стороны равны.

F. Средний вульгарный, заурядный, прозаичный; неравно живой. Предпочитает живое. Взгляд останавливается на точке деления, перемещаясь к концу длинной, а затем короткой части. Непринужденность, простота и покой присущи длинной части сложных фигур. Короткая часть простой линии выглядит шире, ярче и важнее длинной.

G. Неравный лучше равного. Глазу нравится движение сначала по длинному, а затем по короткому. Объект интересует только точка деления. Короткая деталь придает линии эстетическое качество.

Н. Центр не требуется. Точка разделения - центр интереса. (Никаких дальнейших заслуживающих внимания размышлений от *Н*, но относительно сложных фигур он сказал, что хочет простых или компактных в коротких и интересных в длинных.)

Эти интроспективные заметки делались в разное время, и любые повторения служат только для демонстрации постоянства. Испытуемые обычно были очень уверены в своем самоанализе. В целом, мне кажется, оправданными эти три утверждения: (1) Что центром интереса является точка разделения, откуда совершаются движения глаз или иннервации, затрагивающие, возможно, всю двигательную систему, в обе стороны. (2) Что получается какой-то баланс или эквивалентность (двусторонняя симметрия), который, однако, не является вертикальным балансом, то есть одним из весов, тянущих вниз по принципу рычага. Все испытуемые отвергли предположение о вертикальном равновесии. (3) Что длинная сторона означает легкость и простота и графически представляет именно то, что она означает; что короткая сторона означает большую интенсивность, концентрацию или сложность, и что это заменяется предметом; короткое деление, в отличие от длинного, означает то, что оно графически не представляет.

Вот и все об отношении между тем, что объективно дано, и значением, субъективно приписываемым этому. Остается еще перевод на психофизические термины. Результаты на сложных фигурах (показывающие, что разделение может быть сокращено за счет все большего вовлечения иннерваций с этой стороны) придают правдоподобность интерпретации того, что дополнительное значение имеет, с визуальной точки зрения, большая сложность движения глаз, фактическое или воспроизведенное; или, в более общих чертах, большее напряжение всей двигательной системы. На таких рисунках психофизические условия для нашего удовольствия в неравном разделении простой горизонтальной линией просто графически символизируются, не обязательно дублируются. На странице 553 я примерно предположил, что происходит в отношении неравномерно разделенной линии. Точнее, вот что: длинный участок линии обеспечивает свободный обзор глаз от точки разделения, центра, до конца; или, опять же, свободную иннервацию двигательной системы. Размах, о котором должен позаботиться испытуемый. Затем, с учетом этого в качестве стандарта, эстетический импульс заключается в обеспечении равного и схожего движения от центра в противоположном направлении. Однако это контролируется конечной точкой короткой стороны. Результатом является иннервация мышц-антагонистов, за счет чего впечатление усиливается. Таким образом, для любого данного субъекта приятное неравномерное разделение происходит в той точке, которая вызывает количественно равные физиологические разряды, состоящие из простого движения, с одной стороны, и, с другой стороны, такого же рода движений, усугубляемых дополнительной иннервацией антагонистов, возникающей в результате сопротивления конечной точки. Поскольку, когда совершаются характерные движения для одной стороны, другая сторона всегда находится в поле одновременного зрения, размах получает, напротив, дальнейшее усиление, и иннервация антагонистов, несомненно, начинается, как только начинается движение на короткой стороне. Таким образом, все короткое движение в целом на самом деле является результатом тенденции к размахиванию и этой необходимой иннервации антагонистов. Коррелятом эквивалентных иннерваций являются равные ощущения энергии движения, исходящей с двух сторон. Отсюда и ощущение равновесия. Отсюда (из-за отсутствия беспрепятственного движения на короткой стороне) ощущение "интенсивности", или "концентрации", или "большей значимости". Отсюда также "легкость", "простота", "безмятежность" длинной стороны.

Как и в традиционной симметрии, элементом единства или идентичности при неравном разделении является количественное повторение с одной стороны того, что дано с другой. В простой строке *равное* деление дает нам, очевидно, точное объективное повторение, так что психофизические корреляции выводятся легче, в то время как *неравное* деление, по-видимому, не дает компенсации. Но психофизический вклад энергий не является безвозмездным. Функция увеличения длины с одной стороны, которая в центральной линии разделения делает деления равными, предполагается при неравном делении конечной точкой короткой стороны; равномерные двигательные иннервации в первой становятся во второй дополнительной иннервацией антагонистов, что обеспечивает равенство. Эти два понятия разделены только по степени. Последнее, однако, действительно можно назвать симметрией более высокого порядка, потому что объективно расположение ее элементов графически не очевидно, а психофизически количественное единство достигается за счет большего разнообразия процессов. Таким образом, в сложных произведениях искусства то, что на первый взгляд кажется несимметричной композицией, если и красиво, то лишь тонкой симметрией. Конечно, присутствует арифметически неравное разделение горизонтальной протяженности, помимо заполнения. Но наше удовольствие от этого, *без* начинки, было воспринято как удовольствие от симметрии. Таким образом, мы имеем симметрию одинаково разделенных экстентов и неравно разделенных экстентов. Их объединяет двусторонняя эквивалентность психофизических процессов; природа их различна. В обоих случаях принцип единства один и тот же. Разнообразие, с помощью которого он работает, различно.

СНОСКИ.

1 Witmer, Lightner: 'Zur experimentellen Aesthetik einfacher räumlicher Formverhältnisse,' *Phil. Studien*, 1893, IX., S. 96-144, 209-263.

2 *указ. соч.*, 212-215.

3 Witmer: *указ. соч.*, S. 212-215.

4 *указ. соч.*, S. 262.

5 Zelsing, A.: 'Aesthetische Forschungen,' 1855, S. 172; 'Neue Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpera,' 1854, S. 133-174.

6 Вундт В.: "Физиологическая психология", 4-е издание, Лейпциг, 1893, Bd. II., S. 240 и далее.

7 *указ. соч.*, S. 262.

8 Уитмер Л.: "Аналитическая психология", Бостон, 1902, стр. 74.

9 Кюльпе, О.: "Очерки психологии", англ. Пер., Лондон, 1895, стр. 253-255.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПСИХОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ.

ФОРМИРОВАНИЕ ОБРАЗА ЖИЗНИ У РАКОВ CAMBARUS AFFINIS.1

АВТОРЫ: РОБЕРТ М. ЙЕРКС И ГАРРИ Э. ХАГГИНС.

Эта статья представляет собой отчет о некоторых экспериментах, проведенных с целью проверки способности раков извлекать пользу из опыта. Хорошо известно, что большинство позвоночных способны к обучению, но среди беспозвоночных есть несколько классов, которые еще не были протестированы.

Единственное экспериментальное исследование формирования образа жизни у ракообразных, которое мы обнаружили, - это исследование Альбрехта Бете2 на крабе, *Carcinus maenas*. В своей превосходной статье о строении нервной системы *карцинуса* Бете обращает внимание на несколько экспериментов, которые он провел, чтобы определить, как он выражается, обладает ли краб психическими процессами. Ниже приводятся сделанные им наблюдения. Эксперимент I. Краба поместили в бассейн, в самом темном углу которого находился *Эледон* (головоногий моллюск). Краб сразу же переместился в темную область из-за своего инстинкта прятаться, и был схвачен *Эледоном* и затянут под его мантию. Затем экспериментатор быстро освободил краба от его врага и вернул его на другой конец бассейна. Но краб снова вернулся в темноту и был схвачен. Это повторялось с одним животным пять раз, а с другим - шесть раз без малейших доказательств того, что крабы извлекли пользу из своего опыта с *Эледоном*. Эксперимент 2. Крабов в аквариуме травили мясом. Экспериментатор держал руку над едой, и каждый раз, когда голодный краб хватал ее, он ловил животное и жестоко обращался с ним, пытаясь таким образом научить крабов, что мясо означает опасность. Но, как и в предыдущем эксперименте, несколько повторений опыта не смогли научить крабов тому, что руки следует избегать. Из этих наблюдений Бете делает вывод, что *Карцинус* не обладает "психическими качествами" (*т.е.* неспособен извлекать пользу из опыта), а является рефлекторной машиной.

Первый тест Бете оказался неудовлетворительным, потому что крабы имеют сильную тенденцию прятаться от экспериментатора в самом темном углу. Следовательно, если бы ассоциация была сформирована, неизбежно возник бы конфликт импульсов, и регион, в котором осталось бы животное, зависел бы от относительной силы его страха перед экспериментатором и *Эледоном*. Однако это возражение не столь весомое, как то, которое, очевидно, должно быть сделано в отношении ряда замечаний, на которых основаны выводы. Пять или даже двадцать пять повторений такого эксперимента были бы недостаточным основанием для заявлений, сделанных Бете. Следовало провести по меньшей мере сотню проб. То же возражение справедливо и в отношении второго эксперимента. По всей вероятности, заявления Бете были сделаны в свете длительного и пристального наблюдения за жизненными привычками *карцинуса*; поэтому мы не хотим отрицать ценность его наблюдений, но, прежде чем согласиться с его выводами, нашей целью является более тщательная проверка способности ракообразных к обучению.

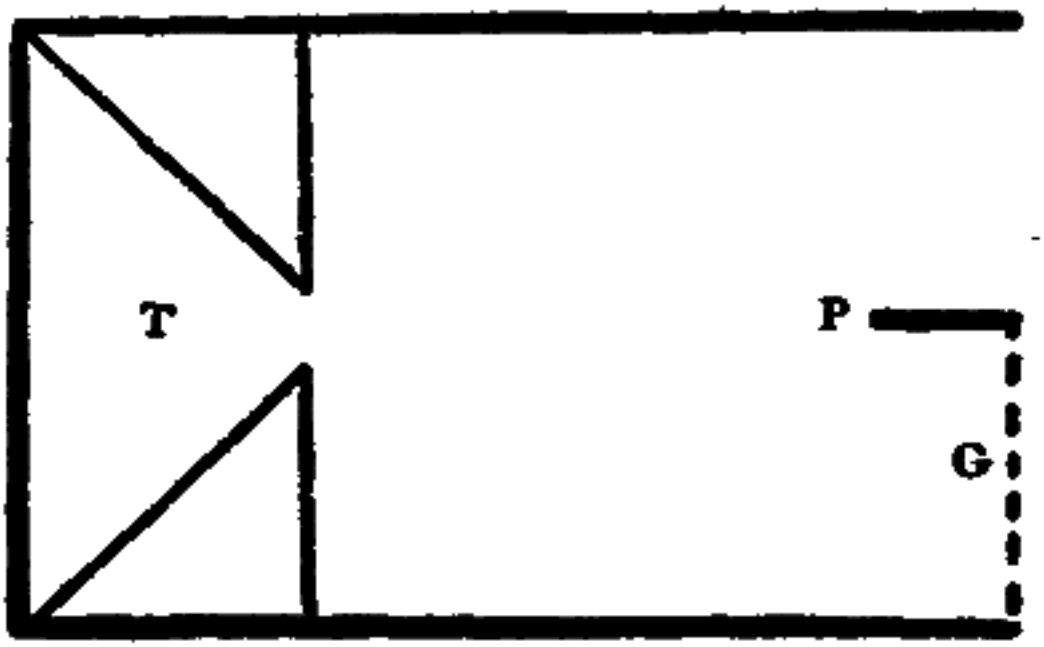


Рис. 1. План местности лабиринта. *T*, треугольный отсек, из которого было запущено животное; *P*, перегородка на выходе; *G*, стеклянная пластина, закрывающая один выходной проход. Масштаб 1/6.

Для определения того, способен ли рак обучаться простой форме, использовался метод лабиринта. Деревянный ящик (рис. 1) длиной 35 см, шириной 24 см и глубиной 15 см, с открытым одним концом, а на другом конце треугольный отсек, который сообщался с основной частью ящика отверстием шириной 5 см, служил экспериментальным ящиком. В открытом конце этого ящика перегородка (*P*) длиной 6 см разделяла отверстие на два прохода равной ширины. Любой из этих проходов мог быть закрыт стеклянной пластинкой (*G*), и субъект, таким образом, был вынужден выбраться из ящика, выбрав определенный проход. Эта коробка во время экспериментов была помещена в аквариум, в котором жили животные. Чтобы облегчить движение раков к воде, открытый конец помещали на одном уровне с водой в аквариуме, а другой конец приподнимали так, чтобы ящик составлял угол 6° с горизонталью.

Эксперименты проводились в однородных условиях следующим образом. Испытуемого забирали из аквариума и помещали в сухую банку примерно на пять минут, чтобы усилить желание вернуться в воду; затем его помещали в треугольное пространство экспериментального бокса и позволяли найти дорогу к аквариуму. При этом был необходим только один выбор направления, а именно к отверстию, где один из проходов был закрыт. Чтобы не беспокоить животное во время эксперимента, наблюдатель неподвижно стоял непосредственно за ящиком.

Перед введением стеклянной пластины была проведена предварительная серия тестов, чтобы выяснить, были ли у животных какие-либо тенденции отходить в сторону из-за неравномерного освещения, действия силы тяжести или любого другого стимула, который мог быть неочевиден экспериментатору. Были использованы три испытуемых, результаты которых сведены в таблицу.

Выхода через
Правый проход

Нет. 1	6
№ 2	7
№ 3	3
	16

Поскольку было больше случаев выхода через правый проход, его закрыли стеклянной пластиной и провели серию экспериментов, чтобы определить, научатся ли раки обходить заблокированный проход и убегать в аквариум самым прямым путем. В период с 13 марта по 14 апреля каждому из трех животных было проведено шестьдесят опытов, в среднем по два в день. В Таблице I. результаты этих испытаний распределены по группам по десять человек в соответствии с выбором проходов на выходе. Всякий раз, когда животное выходило за пределы уровня перегородки (*P*) со стороны закрытого прохода, испытание засчитывалось в пользу закрытого прохода, даже если животное поворачивало назад, прежде чем коснуться стеклянной пластины, и убегало через открытый проход.

ТАБЛИЦА I.

ФОРМИРОВАНИЕ ОБРАЗА ЖИЗНИ У РАКОВ.1

Эксперименты.	Номер 1		номер 2		Номер 3		составляет		процентов
	открыт	закрыт	открыт	закрыт	открыт	закрыт	открыт	закрыт	открыт
1-10	8	2	5	5	2	8	15	15	50.0
11-20	4	6	8	2	6	4	18	12	60.0
21-30	6	32	8	2	8	2	22	7	75.8
31-40	9	1	8	2	8	2	25	5	83.3
41-50	8	2	8	2	7	3	23	7	76.6
51-60	10	0	8	2	9	1	27	3	90.0
ПРОВЕРКА НА ПОСТОЯНСТВО ПРИВЫЧКИ ПОСЛЕ 14-ДНЕВНОГО ОТДЫХА.									
61-70 (1-10)	6	4	8	2	8	2	22	8	73.3
71-80 (11-20)	6	4	8	2	7	3	21	9	70.0

1 Эксперименты, приведенные в этой таблице, были проведены Ф.Д. Босвортом.

2. Одно испытание, в котором испытуемый не смог вернуться в воду в течение тридцати минут.

В этих экспериментах наблюдается постепенное увеличение числа правильных выборов (*т.е.* выбора "открытого" прохода) с 50 процентов. для первых десяти попыток - до 90%. для последних десяти (испытания 51-60). Тест на постоянство, проведенный через две недели, показывает, что привычка сохранилась.

Хотя только что зарегистрированные наблюдения указывают на способность раков усваивать простые привычки, представляется желательным более тщательно проверить этот вопрос в несколько иных условиях. Поскольку в описанных экспериментах животным позволяли проходить через коробку день за днем без каких-либо изменений пола, по которому они проходили, и поскольку было отмечено, что они часто прикладывали свои антенны ко дну коробки по мере продвижения, возможно, что они просто следовали по пути, отмеченному запахом или влажностью из-за предыдущих поездок. Чтобы выяснить, так ли это на самом деле, были проведены эксперименты, в ходе которых коробку тщательно промывали после каждой поездки.

Характер теста в экспериментах, которые теперь будут записаны, такой же, как и в предыдущих, но использовалась новая вставка. Рис. Рис. 2 - план этажа и вид сбоку этого устройства. Оно имело длину 44,5 см, ширину 23,5 см и глубину 20 см. Перегородка на выходе имела длину 8,5 см. Вместо помещения этого устройства в аквариум, как это делалось в предыдущих экспериментах, для приема животных, когда они выбирались из ящика, использовался лоток с песком и водой. Угол наклона также был изменен на 7°. Треугольное пространство, в которое запускали животных в предыдущих тестах, было заменено прямоугольным ящиком, и из него отверстие шириной 8 см и глубиной 5 см давало доступ к основному отделению ящика.

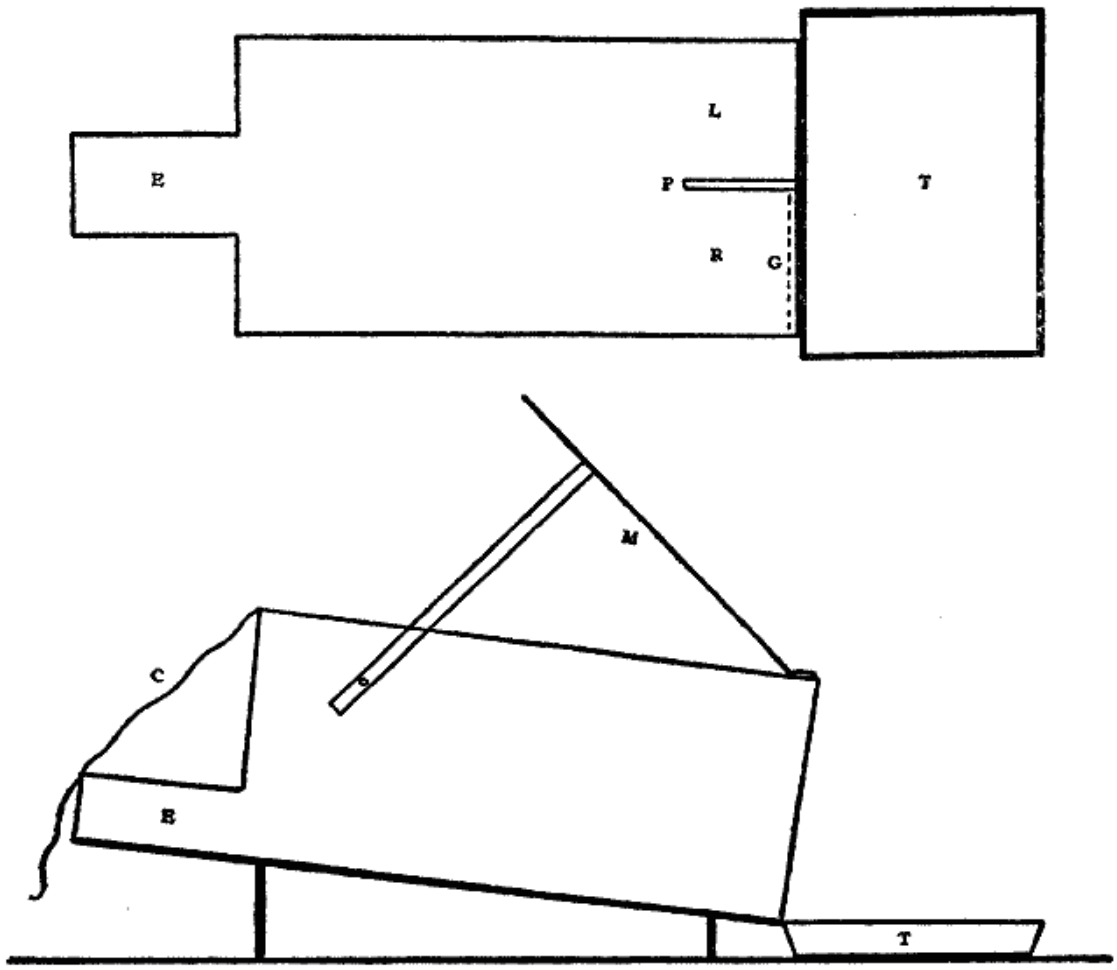


Рис. 2. План этажа и вид сбоку лабиринта № 2. *E*, входная камера, из которой было запущено животное; *C*, матерчатое покрытие *E*; *M*, зеркало; *T*, лоток с песком и водой; *G*, стеклянная пластина; *P*, перегородка; *R*, правый выходной проход; *L*, левый выходной проход. Масштаб 1/8.

Были отобраны крупные здоровые раки и подвергнуты испытаниям в этом аппарате в серии из десяти экспериментов, проведенных в быстрой последовательности. Проводилась одна серия в день. После каждого испытания мыли пол; в результате эксперименты были отделены друг от друга трехминутным интервалом, и каждая серия занимала от тридцати минут до часа. В таблице II. эти серии по десять наблюдений в каждой представлены группами по пять человек. Группы, обозначенные римскими цифрами, расположены с I. по IX., таким образом, всего было проведено 450 экспериментов. Группы I. и II., или первые 100 экспериментов, проводились без закрытия ни одного из выходных проходов, чтобы посмотреть, выработается ли у животного привычка выходить с одной или другой стороны. Фактически, у него очень быстро вошло в привычку использовать левый проход (L.). Последние шестьдесят экспериментов (группы I. и II.) не показали ни одного случая бегства через правый проход. Левый проход теперь был закрыт. Группа III. показывает результат. Столбец времени (*m.e.*, третий столбец таблицы) показывает для каждой серии наблюдений среднее время в секундах, затраченное животным на побег из клетки. Следует отметить, что закрытие левого прохода привело к увеличению времени с 30,9 секунды для последней серии второй группы до 90 секунд для первой серии третьей группы. В этом есть безошибочное свидетельство влияния изменения условий. Животное после очень небольшого опыта работы в новых условиях в большинстве случаев начало двигаться Вправо; и

после 250 опытов оно перестало совершать ошибки. Группа VII. указывает только на одну ошибку из пятидесяти вариантов.

ТАБЛИЦА II.

ФОРМИРОВАНИЕ И МОДИФИКАЦИЯ ПРИВЫЧЕК У РАКОВ.

Результаты в серии по десять.

	Серии
Группа I.	1
	2
	3
	4
	5
II.	
1	2
	3
	4
	III.
	1
2	3
	4.
	1
	2
	3.
IV.	1
	2
	3
	4
	5

4.

4.

4.
4.
4.
4.
4.

4.

4.
4.
4.
4.
5

VII.

1
2
3
4
5

VIII.

1
2
3
4
5

IX.

1
2
3

Пунктирные линии в начале групп указывают на закрытый проход.

В начале группы VIII. Правый проход был закрыт вместо левого, чтобы проверить способность животного менять свои вновь сформированные привычки. В результате такого изменения условий животное почти сразу же начало отклоняться влево. Однако наиболее важным является тот факт, что в первом испытании после изменения он был полностью сбит с толку и провел более пятнадцати минут, блуждая по округе и пытаясь сбежать старым путем (на рис. 4 показан пройденный путь). В конце предыдущей группы время поездки составляло около 48 секунд, в то время как для первых десяти поездок группы VIII. время увеличилось до 147 секунд. Это замечательное увеличение почти полностью связано с большой продолжительностью первого путешествия, во время которого животное тщательно исследовало весь ящик и прилагало настойчивые усилия, чтобы выбраться через правый проход, как оно привыкло делать. В то же время примечательно, что среднее время второй серии в группе VIII. составляет всего 26 секунд.

Для группы IX. условия были снова изменены, на этот раз Левый проход был закрыт. Здесь первое испытание было долгим и тщательным исследованием, но после этого в первой серии больше не было допущено ошибок, и в группе из пятидесяти тестов было только пять неправильных вариантов.

В пятой колонке, R. L. и L. R., таблицы II. приведены случаи, когда испытуемый направлялся в одну сторону, а затем менял курс, прежде чем достичь перегородки. В группе III, например, когда Левый проход был закрыт, испытуемый семь раз поворачивал налево, но в каждом случае поворачивал направо, прежде чем достичь перегородки. Это лучшее доказательство важности зрения, которое дают эти эксперименты.

Первые эксперименты по формированию привычек убедительно доказали, что раки способны к обучению. Наблюдения, которые только что были описаны, доказывают, что привычка к лабиринту - это не просто следование по пути с помощью обоняния, вкуса или осязания, но что другие сенсорные данные, в отсутствие упомянутых, направляют животных. Насколько позволяют судить эти эксперименты, по-видимому, существуют по крайней мере четыре сенсорных фактора, важных для формирования простой привычки к лабиринту: химическое восприятие, осязание, зрение и мышечное восприятие. То, что химическое восприятие и осязание являются ценными направляющими органами чувств, очевидно даже при поверхностном наблюдении, а в важности зрения и мышечного восприятия мы уверены из имеющихся экспериментальных данных.

Рис. 3. Путь, по которому проходят раки во время тренировки, избегая левого прохода. Отметины вдоль стеклянной пластины и перегородки указывают на контакт антенн и челюстей.

О значении ощущений, связанных с "направлением поворота" в этих привычках, лучшим доказательством, представленным в этой работе, являются следующие наблюдения. В случае тестов, приведенных в таблице II. после 100 предварительных тестов испытуемый был обучен 250 опытам побега через правый проход. Теперь перейдем к группам III. согласно VII., обычная манера субъекта выбираться из закрытого прохода, когда из-за неправильного выбора он случайно попадал в него, заключалась в том, чтобы оттягиваться назад на свернутом брюшке после того, как антенны и челки коснулись стеклянной пластины, а затем медленно перемещать челку вдоль правой стенки перегородки, пока она не достигнет верхнего конца; затем он обходил перегородку и выходил через открытый проход. На рис. 3 показан такой ход. В группе VIII. правый проход был закрыт, а не Левый, как ранее. В первый раз, когда животное попыталось выбраться из коробки после такого изменения условий, оно зашло прямо в Нужный проход. Обнаружив, что она закрыта, он сразу же повернулся вправо, *как он привык делать, когда соприкасался со стеклянной пластиной*, и двинулся вдоль стенки ящика точно так же, как он делал, пытаясь обойти край перегородки. Путь, пройденный раками в этом эксперименте, представлен на рис. 4. Он очень сложный, поскольку животное бродило более пятнадцати минут, прежде чем убежать.

Только что описанный эксперимент, призванный показать важность тенденции поворачивать в определенном направлении, был первым из первой серии экспериментов после изменения условий. Когда испытуемому был предоставлен второй шанс в этой серии, он выбрался прямо через Левый проход за 33 секунды, а для трех следующих поездок время составило соответственно 25, 25 и 30 секунд.

На представленных экспериментальных данных мы основываем вывод о том, что раки способны извлекать пользу из опыта почти так же, как это делают насекомые, но гораздо медленнее.

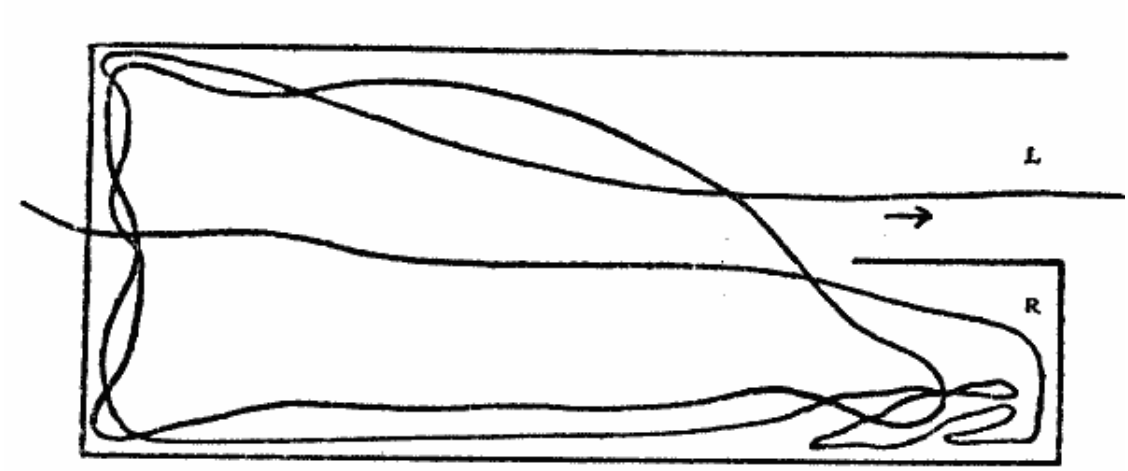


Рис. 4. Путь, пройденный раками, которые были обучены избегать левого прохода, когда Правый был закрыт. Показан поворот направо, как на рис. 3.

Считалось, что изучение того, как раки принимают правильное положение, когда их кладут на спину на гладкую поверхность, могло бы предоставить дополнительные доказательства способности животных извлекать пользу из опыта.

Дирборн3 из некоторых своих наблюдений делает вывод, что не существует единого метода, с помощью которого индивид обычно исправляет себя, и, более того, что животных нельзя обучить какому-либо одному методу. Его экспериментов, как и экспериментов Бете, слишком мало, чтобы можно было сделать какие-либо выводы относительно возможности формирования привычки.

Для проведения следующих экспериментов испытуемого укладывали на спину на гладкую поверхность в воздухе и позволяли переворачиваться любым доступным способом. Нашей целью было определить (1), существует ли какая-либо выраженная тенденция к повороту определенным образом, (2) может ли, если это не так, развиться тенденция при изменении условий, и (3) как изменение условий испытания повлияет на поворот.

Было сделано очень много записей, но мы подробно приведем только репрезентативную серию. В таблице III 557 тестов, выполненных по четырем предметам, были разделены на четыре группы для удобства сравнения условий в разные периоды учебного процесса. Каждая из этих групп, если она идеальна, содержала бы 40 тестов по каждому из четырех предметов, но в результате несчастных случаев II., III. и IV. являются неполными.

ТАБЛИЦА III.

ПЕРЕВОРАЧИВАНИЕ РАКОВ.

Группа.	Количество Животных.
Я.	2
	3

4
16
—

II. 2
3
4
16
—

III. 2
—
4
16
—

IV.
2 —
4
4
—

Группа I., представляющая 163 теста, показывает 59 процентов. справа, с временным интервалом в 10,8 секунды (*то есть* время, затраченное на поворот). Группа II. показывает 77%. справа; и, таким образом, по всей таблице наблюдается увеличение числа возвратов вправо. Эти цифры на первый взгляд кажутся указывающими на формирование привычки, но в таком случае мы бы также ожидали, сокращения времени обращения. Возможно, однако, что животные постепенно развивали тенденцию поворачиваться самым легким образом и что в то же время они все больше привыкали к необычному положению и больше не испытывали такой сильной стимуляции, когда их клали на спину, пытаться выпрямиться.

Всех испытуемых измерили и взвесили, чтобы выяснить, нет ли неравенств между двумя сторонами тела, из-за которых им было бы легче повернуться в одну сторону, чем в другую. Челы измеряли от внутреннего угла сочленения протоподита до угла сочленения с дактилоподитом. Панцирь измеряли с каждой стороны, от переднего края головной борозды до задней оконечности латерального края. Измерялась средняя длина панциря от кончика трибуны до заднего края, а длина брюшка измерялась от этой точки до края тельсона. Эти измерения вместе с весом трех испытуемых приведены в прилагаемой таблице.

ТАБЛИЦА IV.

РАЗМЕРЫ РАКОВ.

	Чел.
	Слева.
№ 2,	9,8
№ 4,	7,7
№ 16,	12,5

Поскольку эти измерения указывают на немного больший размер справа, весьма вероятно, что в этом факте кроется объяснение тенденции поворачиваться в эту сторону.

Чтобы проверить эффект изменения условий, №16 испытали на поверхности, наклоненной под углом 1°12'. На этой поверхности испытуемый каждый раз располагался таким образом, чтобы наклон благоприятствовал повороту вправо. В этих условиях № 16 в двух сериях тестов дал следующие результаты. В первой серии, состоящей из 46 поворотов, получилось 82,6 процента. были повернуты вправо, и среднее время поворота составило 17,4 секунды; во второй серии из 41 теста 97,5% были повернуты вправо со средним временем 2,5 секунды. Здесь мы имеем дело с немедленным изменением способа переворачивания животного, вызванным небольшим изменением условий. Теперь испытуемого снова тестировали на ровной поверхности, в результате чего в 49 тестах только 59 процентов. были направлены вправо, и время составило 15 секунд.

Краткие сведения.

1. Эксперименты с раками доказывают, что они способны усваивать простые лабиринтные привычки. Они приобретают опыт довольно медленно, для создания идеальной ассоциации требуется от пятидесяти до ста опытов.

2. У раков главными факторами формирования таких привычек являются химические ощущения (вероятно, как обоняние, так и вкус), осязание, зрение и мышечные ощущения, возникающие в результате поворота. Животные способны запоминать путь, когда исключена возможность следования по запаху.

3. Легкость, с которой может быть изменена простая привычка к лабиринту, зависит от количества опыта, полученного животным; чем лучше животное знакомо с ситуацией, тем быстрее оно меняет свои привычки. Если привычка предполагает выбор одного из двух отрывков, изменение условий на противоположные приводит испытуемого в замешательство гораздо больше в первый раз, чем в последующих случаях.

4. Раки выпрямляются, когда их кладут на спину, самым простым способом; и оказывается, что обычно это зависит от относительного веса двух сторон тела. При размещении на неровной поверхности они после нескольких опытов пользуются преимуществом наклона, поворачиваясь в нижнюю сторону.

СНОСКИ.

1 Смотрите также Йеркс, Роберт: "Формирование образа жизни у зеленого краба, *Carcinus Granulalus*", *Биологический бюллетень*, том. III., 1902, с. 241-244.

2 Бете, Альбрехт: "Центральная нервная система фон *Карцинома менаса*", II. Theil., *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 51, 1898, S. 447.

3 Дирборн, Г.В.Н.: "Заметки об индивидуальной психофизиологии раков", *Амер. Jour. Физиол.*, Том 3, 1900, с. 404-433.

ИНСТИНКТЫ, ПРИВЫЧКИ И РЕАКЦИИ ЛЯГУШКИ.

АВТОР: РОБЕРТ МИРНС ЙЕРКС.

ЧАСТЬ I. АССОЦИАТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ЗЕЛЕНОЙ ЛЯГУШКИ.

I. НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗЕЛЕНОЙ ЛЯГУШКИ.

Обыкновенная зеленая лягушка, *Rana clamitans*, зеленоватого или коричневатого цвета, обычно испещренная более темными пятнами. Она намного меньше лягушки-быка, обычно достигая от двух до четырех дюймов в длину, и ее легко отличить от нее по наличию выступающих железистых складок по бокам спины. У лягушки-быка, *Rana catesbeana*, эти складки очень маленькие и нечеткие. Зеленая лягушка в большом количестве водится во многих прудах и ручьях восточной части Соединенных Штатов, и ее своеобразное дребезжащее кваканье можно услышать с ранней весны до осени. Она более активна и, по-видимому, быстрее в своих реакциях, чем лягушка-бык, но они во многом схожи по своим повадкам. Как и другие водяные лягушки, она питается мелкими водными животными, насекомыми, которые случайно оказываются в пределах досягаемости, а во время голода - самой собой и другими видами лягушек. Добыча захватывается внезапным пружинистым движением и высовыванием языка, который покрыт вязким выделением. Замечаются и хватаются только движущиеся объекты; лягушка может умереть с голоду при наличии обилия пищи, если нет движения, привлекающего ее внимание. Большинство зеленых лягушек можно кормить в неволе, размахивая перед ними кусочками мяса, а тех, которые не будут принимать пищу таким образом, можно поддерживать в хорошем состоянии, отправляя мясо им в рот, поскольку, как только субстанция попробована, следует проглатывание.

Животные, использованные для этих экспериментов, содержались в лаборатории в течение всего года в небольшом деревянном резервуаре. Дно этого резервуара было покрыто песком и мелкими камнями, а несколько растений помогли очистить воду. Хватало одного-двух дюймов воды; поскольку иметь постоянную струю было неудобно, ее меняли по крайней мере через день. Содержать животных в отличном состоянии не составляло никаких трудностей.

Из защитных инстинктов зеленой лягушки, на которые я обратил внимание в ходе этих исследований, особый интерес представляют два: инстинктивное торможение движений при определенных обстоятельствах и защита от нападения или попытки убежать "приседанием" и "пыхтением". В природе лягушка обычно подпрыгивает, как только в поле ее зрения попадает странный или пугающий объект, но при определенных условиях возбуждения, вызванных сильными стимулами, она остается совершенно спокойной, как и многие животные, симулирующие смерть, пока ее не заставят двигаться. Является ли это подлинной

инстинктивной реакцией или результатом своего рода гипнотического состояния, вызванного сильными стимулами, я не готов сказать. Тот факт, что торможение движений чаще всего наблюдается после сильного раздражения, по-видимому, указывает на то, что оно происходит из-за действия раздражителей на нервную систему.

То, что кажется инстинктивным способом защиты от нападения врага и бегства от него, проявляется всякий раз, когда лягушку внезапно трогают за голову, а иногда и при воздействии сильных раздражителей на другие части тела. Животное прижимает голову к земле, как будто пытается нырнуть или увернуться от чего-то, и надувает свое тело. Предполагается, что такого рода действия являются методом защиты от нападения змей и других врагов, которые чаще всего захватывают свою добычу спереди. Очевидно, что, прижимая голову к земле, лягушка стремится помешать какому-либо животному заполучить ее в рот, и за несколько мгновений, полученных таким образом, она способна прыгнуть. Это всего лишь движение, необходимое для ныряния, и, вероятно, это действие следует интерпретировать в свете этого инстинктивного рефлекса. "Пыхтение" также, по-видимому, затрудняет захват. Другим фактом, подтверждающим эту интерпретацию, является то, что реакция чаще всего возникает на стимулы, которые, по-видимому, исходят спереди и от которых по этой причине нелегко убежать прыжком вперед, в то время как если стимул дан так, что кажется, что он исходит сзади, животное обычно немедленно отпрыгивает. Здесь мы имеем дело со сложной защитной реакцией, которую можно назвать вынужденным движением. Насколько можно видеть, это очень похоже на многие рефлексы, хотя и встречается не так регулярно.

Машинная точность многих действий лягушки дает основание полагать, что животное - всего лишь автомат. Несомненно, что можно с уверенностью назвать почти все действия лягушки рефлекторными или инстинктивными. В течение нескольких месяцев изучения времени реакции лягушки я постоянно поражался единообразию действий и удивлялся отсутствию свидетельств получения пользы от опыта. Чтобы дополнить случайные наблюдения за ассоциациями зеленой лягушки, сделанные в ходе экспериментов по времени реакции, были проведены тесты, описанные в этой статье. Они не дают полного представления об ассоциативных процессах, но скорее дают такой краткий обзор, который позволит нам составить некоторое представление об отношении психической жизни лягушки к психической жизни других животных. В этом документе представлены очертания работы, подробности которой я надеюсь изложить позже.

II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРИВЫЧЕК.

A. Главными проблемами, решения которых были найдены в следующем экспериментальном исследовании, были: (1) ассоциативность в целом, ее характеристики и быстрота обучения; (2) различение, включая роли, которые играют в ассоциативных процессах различные органы чувств, и тонкость различения в каждом из них; (3) модифицируемость ассоциативных реакций и общая адаптация у лягушки, и (4) постоянство ассоциаций.

B. Простые ассоциации, изученные в связи с работой по времени реакции, показывают, что зеленая лягушка усваивает опыт очень медленно по сравнению с большинством позвоночных. Животные обладают индивидуальными особенностями реакции, которые позволяют за короткое время распознать любую особь. Они цепко держатся за эти характерные особенности. Один, например, всегда подпрыгивает вверх при сильной стимуляции; у другого есть определенный угол аквариума, в котором он предпочитает сидеть. Их привычки удивительно

сильны и неизменны, а новые формируются медленно. При использовании большой реакционной коробки я заметил, что лягушки, однажды сбежав из отверстия, которое можно было сделать, отодвинув занавеску в определенном месте коробки, имели тенденцию возвращаться в это место, как только их снова помещали в коробку. Это, по-видимому, свидетельствует об ассоциации; но тот факт, что такие стимулы, как свет и связь отверстия с местом, в котором животные были помещены в ящик, сами по себе могут быть достаточными, чтобы направить животных к этой точке без помощи каких-либо ассоциаций, возникших в результате предыдущего опыта, делает это неудовлетворительным. В дополнение к возможности того, что действие обусловлено специфическими сенсорными стимулами, имеющими неотъемлемую директивную ценность, существует вероятность того, что оно является не чем иным, как хорошо известным феноменом повторения. Лягушки по какой-то причине склонны повторять любое действие, которое не оказалось вредным или неприятным.

С целью более тщательной проверки такого рода ассоциаций был устроен небольшой ящик с отверстием 15 на 10 см таким образом, чтобы животное могло выбраться из заточения в нем через верхнюю часть отверстия, нижняя часть которого была закрыта стеклянной пластиной размером 10 на 10 см, оставляя пространство 5 на 10 см вверху. Один субъект, помещенный в эту коробку, сбежал за 5 минут 42 секунды. После 5-минутного отдыха ему было дано еще одно испытание, и на этот раз он выбрался за 2 минуты 40 секунд. Время для нескольких последующих испытаний было следующим: третье - 1 минута 22 секунды; четвертое - 4 минуты 35 секунд; пятое - 2 минуты 38 секунд; шестое - 3 минуты 16 секунд. Хотя это, по-видимому, указывает на некоторое улучшение, более поздние эксперименты доказали, что лягушки не так легко формировали какие-либо ассоциации, которые помогали им спастись. Они, как правило, прыгали к отверстию, потому что там было светло, но на двадцати или тридцати опытах они не узнали, что на дне есть стакан, которого следует избегать. Думая, что, возможно, у побега недостаточно мотивов, чтобы вызвать ассоциацию, я попробовал стимулировать испытуемого палочкой, как только она была помещена в коробку. Это напугало его и вызвало яростную борьбу за побег, но вместо того, чтобы сократить время, необходимое для побега, это значительно удлинило его. Здесь был случай, в котором формирование ассоциации между появлением верхней части свободного пространства и удовлетворением от ухода от опасности имело бы ценность для лягушки, однако не было никаких свидетельств адаптации к новым условиям в течение достаточно короткого времени. Не может быть никаких сомнений в том, что продолжение обучения послужило бы закреплению этой привычки. Это очень ясно показывает медлительность адаптации у лягушки, в отличие от скорости формирования привычек у кошки или цыпленка; и в то же время это придает дополнительный вес утверждению о том, что инстинктивные действия имеют первостепенное значение в жизни лягушки. Есть несколько вещей, которые он способен выполнять с предельной точностью и быстротой, но к этому списку нелегко добавить новые реакции. Будучи помещенным в описанную коробку, животное, однажды сбежавшее, иногда устремлялось к отверстию, как будто оно прекрасно понимало значение всей ситуации, и все же при следующем испытании оно полчаса бродило вокруг, тщетно пытаясь убежать.

Было опробовано значительное количество простых экспериментов такого рода с результатами, аналогичными только что приведенным. Лягушка, по-видимому, внимательно осматривает свое окружение, и как раз в тот момент, когда наблюдатель думает, что она освоилась с ситуацией, она реагирует таким образом, что, вне всякого сомнения, доказывает отсутствие какой-либо адаптации. Во всех этих экспериментах следует сказать, в интересах

любого, кто, возможно, пытается проделать подобную работу, что использовались только животные с исключительной активностью. Большинство зеленых лягушек, помещенных в экспериментальный ящик, либо большую часть времени сидят неподвижно, либо прыгают лишь короткое время. Для исследований такого рода, как из-за экономии времени, так и из-за получения удовлетворительных отчетов, очень важно иметь животных, которые полны энергии и стремятся сбежать, находясь в заключении. Выбирая такие предметы, можно почти наверняка избегать всех нездоровых людей, и это, как мне кажется, уравновешивает недостаток использования животных, которые могут быть необычайно быстрыми в обучении.

C. Сложные ассоциации.

1. *Привычки к лабиринту*.— Более тщательное исследование ассоциативных процессов, сенсорного различения и постоянства впечатлений было проведено с помощью лабиринтного метода. Деревянный ящик длиной 72 см, шириной 28 см и глубиной 28 см, план местности которого представлен на рис. 1, служил основой для простого лабиринта. В одном конце находилась маленькая закрытая коробка, *A*, из которой лягушке разрешалось входить в лабиринт. Этот входной проход использовался для того, чтобы животное не могло быть направлено ни в одну сторону из-за помех, вызванных помещением его в коробку. *E*, вход, отмечает точку, в которой был необходим выбор направления. *P* представляет собой подвижную перегородку, которая может использоваться как для закрытия правого, так и для левого прохода. На рисунке правый проход закрыт, и в этом случае, если животное пошло направо, оно должно было повернуть назад и воспользоваться левым проходом, чтобы выбраться из коробки. Серия прерывистых электрических цепей, *IC*, покрывала нижнюю часть лабиринта; закрывая ключ, *K*, цепь могла быть замкнута всякий раз, когда лягушка опиралась на любые два провода из этой серии. Когда лягушке случалось попасть не в тот проход, ключ закрывался, и животное стимулировалось. Это облегчало эксперимент, заставляя животное искать какой-нибудь другой способ побега, а также давало материал для ассоциации. Пройдя через первый открытый проход, который для удобства мы можем назвать входным проходом, животное должно было снова сделать выбор у выхода. Здесь один из проходов был закрыт стеклянной пластиной (на рисунке слева), а другой открывался в резервуар с водой. Коробка была симметричной, и две стороны были во всех отношениях одинаковыми, за исключением следующих переменных условий. Перегородка на входе с одной стороны изменила внешний вид, поскольку это был кусок доски, который перекрывал свет. По обе стороны от входа были углубления для крепления карточек любого желаемого цвета. Буквами *R, R* обозначены стороны, которые в данном случае были покрыты красным; *W, W* обозначены пробелы. Эти кусочки картона можно было легко снять или сдвинуть в любое время. На выходе только стеклянная пластина различала стороны, и маловероятно, что животные могли ее четко видеть. Таким образом, на входе мы имеем сильно отличающийся внешний вид с двух сторон, а на выходе - сходство. Отверстие из *A* в большую коробку было снабжено раздвижной дверцей, чтобы предотвратить возвращение животного в *A* после входа в лабиринт. Перегородки и треугольная перегородка у входа доходили до верха ящика на 28 см, так что животные не могли легко перепрыгнуть через них.

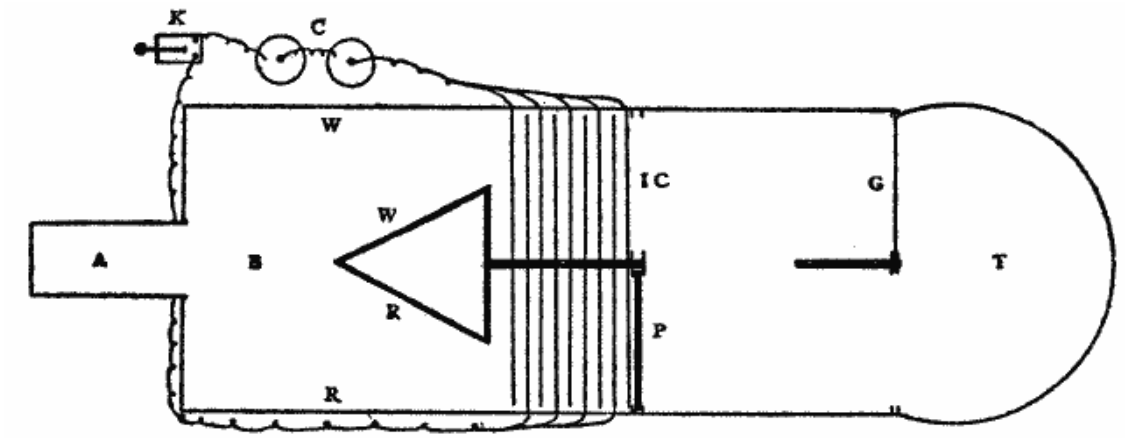


Рис. 1. План местности лабиринта. *A*, маленькая коробка, ведущая в лабиринт; *E*, вход в лабиринт; *T*, резервуар с водой; *G*, стеклянная пластина, закрывающая один проход выхода; *P*, перегородка, закрывающая один проход у входа; *IC*, разорванная электрическая цепь; *C*, ячейки; *K*, ключ в цепи; *RR*, красный картон; *WW*, белый картон. Масштаб 1/12.

Эксперименты проводились сериями по десять штук с десятиминутными интервалами между испытаниями. Ни в коем случае не снималось более одной серии в день, и везде, где день был пропущен, этот факт указывался в таблицах. Единственным мотивом побега из ящика, от которого зависело, было желание животного вернуться к воде в аквариуме и вырваться из заточения в ярком свете комнаты. Аквариум был из тех, в которых лягушек держали в течение нескольких месяцев, чтобы они были знакомы с ним, и это была настолько удобная среда обитания, насколько это было возможно организовать. Обычно животные почти постоянно перемещались, пока им не удавалось выбраться наружу, но время от времени одно из них оставалось неактивным в течение длительных промежутков времени; по этой причине никаких записей о времени, затраченном на побег, не велось. Из-за большого количества времени, необходимого для экспериментов такого рода, я не смог повторить эту серию экспериментов *в целом* на нескольких животных, чтобы получить средние значения, но то, что описано для репрезентативной особи, было доказано нормальным в ходе контрольных наблюдений за другими животными. Существуют очень большие индивидуальные различия, и вполне возможно, что субъект серии экспериментов, описанных здесь, был выше среднего по способности извлекать пользу из опыта. Но, как бы то ни было, то, что продемонстрировано для одной нормальной лягушки, тем самым доказывает расовую характеристику, хотя она может быть далека от среднего состояния.

Перед началом обучения в лабиринте были проведены предварительные наблюдения, чтобы выяснить, были ли у животных какие-либо тенденции отклоняться вправо или влево. Когда цветные картоны были сняты, было обнаружено, что обычно не отдавалось предпочтения правому или левому варианту. В таблице I. представлены результаты нескольких предварительных испытаний с № 2. Для них были использованы цвета, но отчетливо прослеживается тенденция вправо. Испытания с 1 по 10 показывают выбор либо правого, либо красного цвета повсюду; то, что частично было и то, и другое, показано в испытаниях с 11 по 30, для которых цвета были поменяны местами. Следовательно, у этого индивидуума, во-первых, есть тенденция поворачивать направо при входе. На выходе он в первый раз повернул направо и продолжал делать это в течение нескольких попыток, но позже из-за неудачи узнал, что там был не только открытый, но и заблокированный проход. В таблицах записи относятся к

вариантам выбора. Было бесполезно фиксировать время или придавать большое значение пройденному курсу, поскольку иногда он был очень сложным; поэтому все, что дается, - это действие по отношению к отрывкам. *Правильное* в каждом случае относится к выбору открытого пути, а *неправильное* - к выбору заблокированного прохода. Выбранные пути неуклонно улучшались в том смысле, что они становились более прямыми. В этом отчете приведены несколько репрезентативных курсов. Обычно, если животное не было потревожено, достаточно было нескольких прыжков, чтобы вывести его из лабиринта.

ТАБЛИЦА I.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ С ЛЯГУШКОЙ № 2.

Испытания.	Справа красный.
От 1 до 10	10 раз на красный
	Красный слева.
от 11 до 20	4 раза на красный
	Красный слева.
от 21 до 30	3 раза на красный
	До красного.
Итоги.	17

Эта таблица показывает, что в испытаниях с 1 по 10 наблюдалась сильная тенденция к красному картону. Испытания с 21 по 30 доказывают, что также наблюдалась тенденция вправо.

Обучение начиналось с лабиринта, устроенного так, как показано на рис. 1, то есть с открытым левым входным проходом и правым выходным проходом, и с красным картоном справа (красный всегда был с той стороны, которую следует избегать) и белым слева. Таблица II. содержит результаты 110 испытаний под номером 2, распределенных в соответствии с правильным и неправильным выбором на входе и выходе. Изучение этой таблицы показывает постепенное и довольно регулярное увеличение числа правильных выборов от первой серии к последней; после 100 опытов ошибок практически не было.

С другим испытуемым, №*6а*, были получены результаты, указанные в таблице III. . В данном случае привычка формировалась медленнее и, судя по всему, менее идеально. Ближе к концу второй недели работы у *6а* появились признаки болезни, и через несколько недель он умер, поэтому я не считаю, что эксперименты с ним полностью заслуживают доверия. Во время экспериментов казалось, что животное очень быстро приобретет идеально сформированную привычку, но когда дело дошло до подведения итогов, стало очевидно, что улучшения были незначительными.

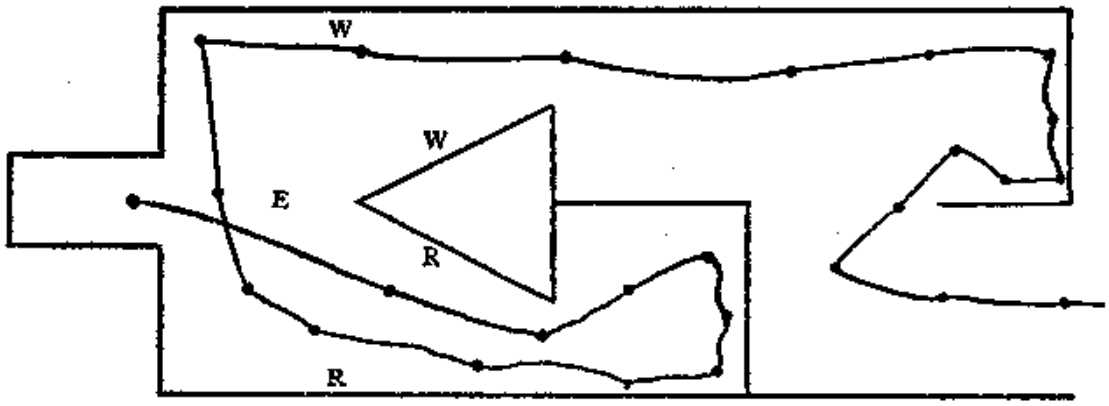


Рис. 2. Лабиринт, устроенный для экспериментов. *E*, вход; *R, R*, области, выделенные красным; *W, W*, области, выделенные белым. Трассировка представляет собой путь, пройденный номером 2 в шестом испытании. Точками отмечены прыжки.

ТАБЛИЦА II.

ПРИВЫЧКА К ЛАБИРИНТУ. ЛЯГУШКА № 2.

	Вступление.
Испытания.	Верно.
1- 10	1
11- 20	2
21- 30	4
31- 40	5
41- 50	5
51- 60	9
61- 70	6
71- 80	7
81- 90	9
91-100	10

Другие животные, которых использовали, дали результаты, настолько схожие с результатами лягушки № 2, что я считаю оправданным представить последнее как показатель скорости, с которой зеленая лягушка извлекает пользу из опыта.

ТАБЛИЦА III.

ПРИВЫЧКА К ЛАБИРИНТУ. ЛЯГУШКА № *6a*.

Испытания	Вход. Правильные.
1- 10	6
11- 20	7
21- 30	2
31- 40	6
41- 50	7
51- 60	
61- 70	6
71- 80	4
81- 90	5
91-100	10

Предварительные судебные разбирательства.

Красный на левой	перегородке при выходе справа	
1-5	5 раз на красный	4 раза на перегородку.
Красный на правой	перегородке при выходе на левую	
6-10	3 раза на красный	5 раз на перегородку.

2. *Быстрота формирования привычки*.—По сравнению с другими позвоночными, скорость формирования привычек которых известна, лягушка учится медленно. Экспериментальные исследования на собаке, кошке, мыши, цыпленке и обезьяне дают прекрасные доказательства способности этих животных быстро извлекать пользу из опыта, приспосабливая свои действия к новым условиям. Все они демонстрируют заметное улучшение после нескольких проб, и в возрасте от десяти до тридцати лет большинство из них приобрели идеальные привычки. Но сравнение лягушки с животными, которые структурно более похожи на нее, представляет больший интерес и ценность, и мы должны исследовать связь формирования образа жизни у лягушки с формированием образа жизни у рыб и рептилий. Было проведено мало экспериментальных исследований с участием этих животных, и поэтому материал для сравнения крайне неудовлетворителен. Э.Л. Торндайк[1] продемонстрировал способность рыб осваивать лабиринтный путь. В его отчете не указано время, необходимое для формирования привычки, но, исходя из личных наблюдений, я могу с уверенностью сказать, что они учились не быстрее, чем лягушки в этих экспериментах. Норман Триплетт[2] утверждает, что окунь учится

избегать стеклянной перегородки в своем аквариуме после неоднократных ударов об нее. Триплетт повторил знаменитый эксперимент Мебиуса и обнаружил, что после получасовых тренировок три раза в неделю в течение примерно месяца окунь не пытался ловить пескарей, которые во время тренировок были помещены в аквариум вместе с окунем, но отделены от них стеклянной перегородкой. Наблюдения Триплетта опровергают часто повторяемое утверждение о том, что у рыб нет никаких ассоциативных процессов, и в то же время они показывают, что окунь, по крайней мере, быстро учится — правда, не так быстро, как большинство животных, но, по всей вероятности, быстрее, чем амфибия.

Единственное доступное количественное исследование ассоциативных процессов рептилий - это моя работа о формировании привычек у черепах.3 В свете этого исследования я могу сказать, что черепаха учится гораздо быстрее, чем рыбы или лягушки. Дальнейшие наблюдения за другими видами черепах, пока неопубликованные, подтверждают этот вывод.

Для лягушки необходимо измерить и рассчитать улучшение, чтобы обнаружить его с самого начала, в то время как в случае с черепахой или цыпленком самый случайный наблюдатель не сможет не заметить изменения после нескольких попыток. В связи с быстротой формирования ассоциаций представляет интерес вопрос об их постоянстве. Дольше ли сохраняют ассоциации животные, которые учатся медленно? это вопрос, на который пока нельзя дать ответа, но для решения этого вопроса можно легко провести эксперименты. Я проверил лягушку на постоянство, а также черепаху, но у меня недостаточно данных для сравнения.

3. *Сенсорные данные, способствующие возникновению ассоциаций*.—Среди наиболее важных сенсорных данных, связанных с привычкой к лабиринту, - зрительные впечатления, получаемые от стен разного цвета, небольшие различия в яркости освещения из-за теней от перегородок и контраст в форме двух сторон лабиринта, возникающий в результате использования перегородок, а также мышечные ощущения, зависящие от направления поворота. Эксперименты неопровержимо доказали, что зрение и направление поворота были важнейшими факторами в формировании привычки. Сначала казалось, что направление поворота было главным определяющим фактором, и только экспериментируя с цветами в других условиях, я смог убедиться, что животные действительно замечали различия во внешнем виде своего окружения и действовали соответственно. В таблице IV. приведены некоторые результаты, относящиеся к этому пункту. Для начала у меня вошло в привычку идти налево, когда красный был справа от входа; затем, чтобы посмотреть, повлияли ли цвета на выбор, я изменил условия, поместив красный слева, то есть со стороны открытого прохода. Результаты, приведенные в таблице в верхней части таблицы IV. показывают, что животные были очень сбиты с толку переворотом; на входе, где было несколько определяющих факторов, помимо окрасов, их было 50 процентов. из-за ошибок, в то время как на выходе, где было меньше различий, по которым животное могло быть направлено, оно каждый раз терпело неудачу. Эта работа продолжалась недостаточно долго, чтобы избавиться от старой привычки и заменить ее новой, потому что я хотел использовать уже сформировавшуюся привычку для дальнейших экспериментов, а также потому, что животные так долго оставались в лабиринте, пытаясь найти выход, что существовала постоянная опасность потерять их из-за слишком длительного пребывания на сухом воздухе.

ТАБЛИЦА IV.

ВЛИЯНИЕ ВЕРОЯТНОСТЕЙ УСЛОВИЙ. ЛЯГУШКА № 2.

Идеально сформированная привычка поворачивать налево (избегая красного) при входе и направо при выходе. Теперь условия поменялись на противоположные. Красный слева. Перегородка на выходе справа.

Испытания.	Вступление.
	Правильно.
1-5	3
6-10	2

Прекращено, поскольку животное так долго оставалось в лабиринте, что существовала опасность травмирования его для дальнейшей работы. Это показывает, что однажды сформированную привычку трудно изменить.

Проведено 20 испытаний с теми же условиями, что и вначале, чтобы снова выработать привычку.

1-10	9
11-20	10

Цвета поменялись местами, других изменений нет. Чтобы проверить влияние цветов.

1-10	6

ВЛИЯНИЕ ПОМЕХ ПРИ ВХОДЕ ЖИВОТНОГО В БОКС.

Никаких помех.		Животное тронуто.	
На красный (справа).	На белый (слева).	На красный.	К Белому.
2	8	5	5

Это произошло после того, как установилась тенденция поворачивать налево при входе.

Эти эксперименты по проверке эффекта изменения цвета интересны еще и тем, что они замечательным образом демонстрируют влияние направления поворота. Животное, которому удалось обойти первую часть лабиринта, полностью провалилось на выходе. Здесь ему следовало повернуть налево, а не направо, как он привык, но он продолжал поворачивать направо. Рис. Рис. 3 представляет приблизительно путь, пройденный в первом испытании; он показывает, каким образом животное упорно пыталось выбраться справа. Из этого ясно, что важны как зрение, так и сложные ощущения при повороте.

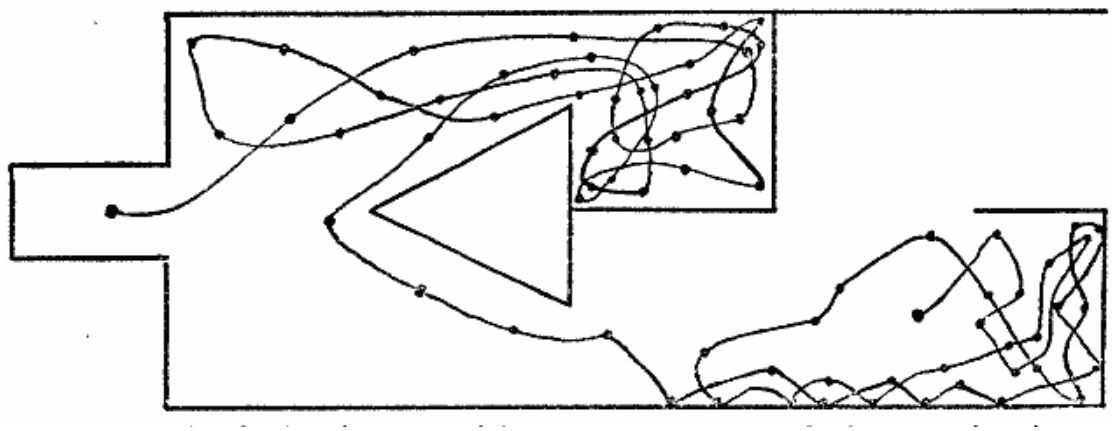


Рис. 3. Лабиринт с условиями, отличными от обычных. (Сравните с рисунком. 2.) Цвета, а также перегородки были изменены. Путь, приблизительно, тот же, по которому прошел № 2 в первом испытании после изменения условий.

Последняя часть таблицы IV. представляет дополнительные доказательства в пользу зрения. В этих тестах были изменены только цвета. До изменения животное вообще не совершало ошибок, после этого было четыре ошибки на входе и ни одной на выходе. Позже был проведен другой эксперимент в тех же условиях с тем же животным, № 2, с еще более выраженными результатами. В этом случае животное направилось к белому, то есть, в данном случае, в тупик, и не смогло выбраться; несколько раз оно перепрыгивало на левую сторону (сторону открытого прохода) ящика, но каждый раз его, казалось, притягивало обратно к белому или отталкивало красное, более вероятно последнее, поскольку животное неделями учили избегать красного. Что касается тонкости визуального различения, я надеюсь, что у меня будет что рассказать в более поздней статье.

Тактильные стимулы, возникающие при контакте с рядом проводов, используемых для электрического раздражения, также служили руководством для лягушек. Они привыкли получать удар электрическим током всякий раз, когда прикасались к проводам на заблокированной стороне входа, следовательно, на этой стороне тактильный стимул был сигналом к болезненному электрическому раздражению. Когда животное выбирало открытый проход, оно точно так же получало тактильный стимул, но шока не последовало. После нескольких дней экспериментов было отмечено, что № 2 часто останавливался, как только касался проводов, будь то с открытой или закрытой стороны. Если на закрытой стороне, он обычно почти сразу поворачивал и, возвращаясь по своему пути, убегал через открытый проход; если на открытой стороне, он иногда разворачивался, но вместо того, чтобы возвращаться по только что пройденному маршруту, как на другой стороне, он несколько секунд сидел неподвижно, как бы осматривая окрестности, затем снова поворачивал и продолжал свой путь к выходу. Вся эта реакция указывала на формирование ассоциации между своеобразным тактильным ощущением и болевым шоком, который часто следовал за ним. Всякий раз, когда поступал тактильный стимул, было достаточно следить за поведением животного до тех пор, пока другие сенсорные данные не определят следующий ход. Когда был выбран неправильный проход, визуальные данные, полученные из внешнего вида перегородки, которая перекрывала путь, и другие характеристики этой стороны лабиринта определили, что организм должен отреагировать поворотом назад. Когда, с другой стороны, был выбран открытый проход, минутной остановки было достаточно, чтобы получить сенсорные данные,

которые определяли продолжение движения вперед. Хотя эта реакция наблюдалась не более чем в одной десятой части испытаний, она была настолько определенной по своим фазам, что оправдывала сделанные здесь утверждения . Рис. 4 показывает путь, пройденный № 2 в его 123d-м испытании. В этом эксперименте оба варианта были сделаны правильно, но когда лягушка коснулась проводов с открытой стороны, она резко остановилась и развернулась; через мгновение она снова повернулась к выходу, но только для того, чтобы изменить свое положение во второй раз. Вскоре он снова повернул к выходу и на этот раз двинулся вперед, держа прямой курс на танк. Обычный маршрут для животных, досконально изучивших путь к аквариуму, выбран на рис. 5.

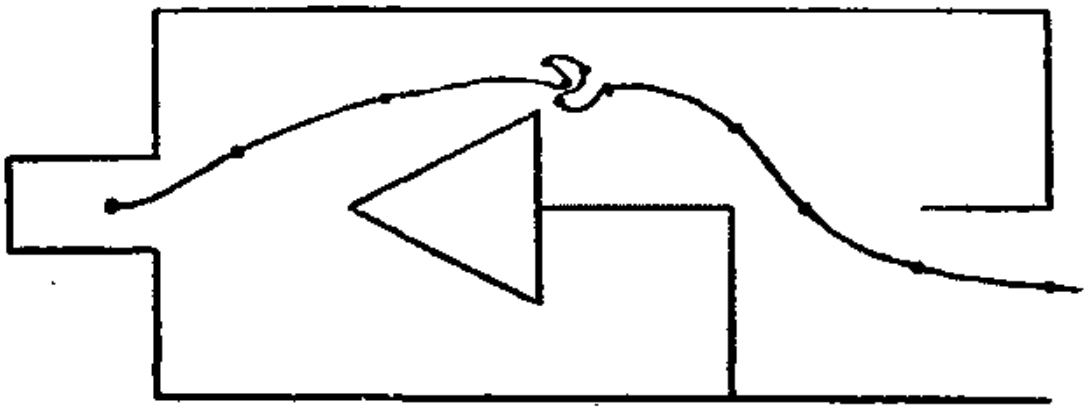


Рис. 4. Траектория № 2 для испытания 123d. Показана реакция на тактильный стимул от проводов.

В этих экспериментах произошел интересный случай повторения реакции. Иногда, когда лягушку впервые помещали в коробку, она сильным прыжком подбиралась к краю; она редко перепрыгивала через край, но вместо этого хваталась за край и балансировала там до тех пор, пока из-за истощения не падала или пока ее не уносили. Непонятно, почему животное должно повторять действие подобного рода, но почти неизменно второе испытание приводило к такому же типу реакции. Животное останавливалось в той же точке коробки, в которую оно ранее прыгнуло, и если оно не прыгало, то смотрело вверх, как будто готовилось к этому. Даже после того, как лягушка выучила дорогу к аквариуму, время от времени происходило подобное действие, и почти всегда за ним следовало повторение описанным способом.

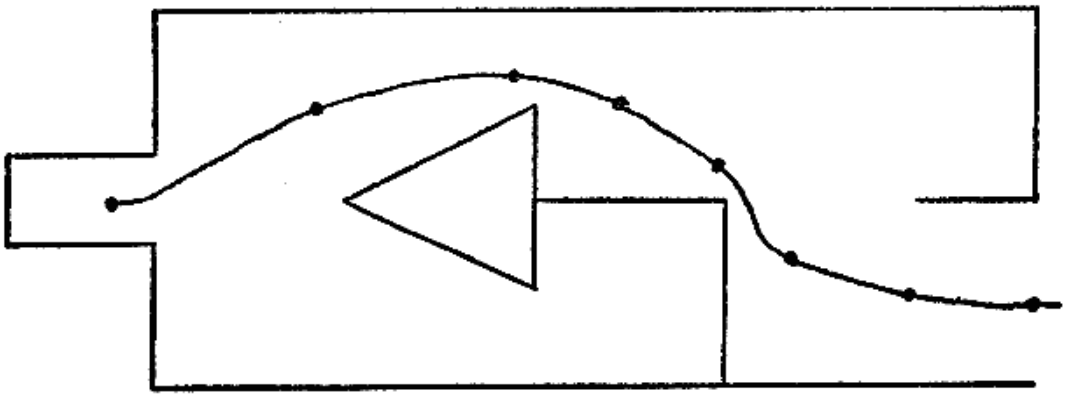


Рис. 5. Путь, по которому Обычно проходит Животное с Идеально сформированными привычками.

4. *Влияние страха на формирование привычки.*—Определенное возбуждение, несомненно, способствует формированию ассоциаций, но когда животное напугано, верно обратное. Я без колебаний заявляю, что в случае с зеленой лягушкой любой сильный раздражающий стимул замедляет формирование ассоциаций. Хотя лягушки мало проявляли признаков страха в движениях после того, как их продержали в лаборатории в течение нескольких недель, они действительно были очень робкими, и присутствие любого незнакомого предмета влияло на все их реакции. Следует помнить, что неподвижность так же часто является признаком страха, как и движение, и никогда нельзя с уверенностью утверждать, что лягушка не встревожена только потому, что она не прыгает. Влияние присутствия экспериментатора в комнате с лягушками, которых испытывали в лабиринте, стало очевидным, когда животных испытывали в комнате наедине. В одиночестве они убегали гораздо быстрее. Чтобы вести учет экспериментов, мне было необходимо находиться в комнате, но, соблюдая полную тишину, можно было делать это, никаким нежелательным образом не влияя на результаты. Возможно, однако, что по этой причине обучение происходит несколько медленнее, чем это было бы в совершенно естественных условиях. В начале этой статьи упоминался тот факт, что лягушка не научилась выбираться из коробки с небольшим отверстием на некотором расстоянии от пола, если ее ткнуть палкой. Я не хочу сказать, что животное никогда не научилось бы в таких условиях, но что они неблагоприятны для ассоциации стимулов и замедляют процесс. Этот вывод подтверждается некоторыми экспериментами, результаты которых приведены в таблице внизу таблицы IV. В этих испытаниях животное было обучено поворачивать налево и избегать красного цвета. Сначала было проведено десять испытаний, в которых лягушку никак не потревожили. Результатом было восемь правильных вариантов и два неправильных. В следующих десяти испытаниях к лягушке прикасались палочкой и таким образом заставляли войти в лабиринт из коробки, *A*. Это давало пять правильных и пять неправильных вариантов, очевидно указывая на то, что стимул мешал выбору направления. Несколько других наблюдений подобного рода указывают на тот же вывод, и поэтому можно сказать, что испуг сбивает лягушку с толку и мешает ей реагировать на стимулы, которые обычно определяют ее реакцию.

5. *Постоянство ассоциаций.*—После того, как форма лабиринта была идеально сформирована с помощью № 2, были проведены тесты на постоянство, (1) после шести дней отдыха и (2) через тридцать дней. Таблица V. содержит результаты этих тестов. Они показывают, что ассоциации сохраняются по крайней мере в течение месяца. И хотя в первых пробах после перерывов на отдых допущено несколько ошибок, привычка вскоре снова совершенствуется. После тридцатидневного перерыва было сорок процентов. ошибок на выходе в первой серии и только 20 процентов. на входе. Это, по всей вероятности, объясняется тем фактом, что цвета действовали как вспомогательные средства на входе, тогда как на выходе не было такого важного ассоциативного материала.

ТАБЛИЦА V.

ПОСТОЯНСТВО АССОЦИАЦИЙ. ЛЯГУШКА № 2.

Анализы после шестидневного отдыха (в соответствии с результатами, приведенными в таблице III).

Испытание. Вступление.

	Правильно.
1-10	7
(110-120)	
11-20	10
Анализов после тридцатидневного отдыха.	
1-10	8
10-20	10

D. Ассоциация стимулов.—В связи с работой со временем реакции была предпринята попытка установить связь между сильным визуальным стимулом и болезненным поражением электрическим током с отрицательными результатами. Для экспериментов служил реакционный ящик с серией прерывистых контуров в нижней части, подобных тем, которые уже были описаны для других экспериментов, и отверстием с одной стороны, через которое на животное можно было направить луч света. Тесты состояли в том, что лягушку сажали на провода и затем подсвечивали ей электрическим фонариком: если она не реагировала на свет, спрыгивая с проводов, немедленно давался электрический стимул. Я расположил в таблице VI. результаты нескольких недель работы по этому методу. Ни в одном случае нет явных признаков ассоциации; одна или две лягушки время от времени реагировали на свет, но недостаточно часто, чтобы указывать на что-то большее, чем случайные реакции. Одно время казалось, что реакции становились короче по мере продолжения эксперимента, и считалось, что это может свидетельствовать о начале ассоциации. Однако пристальное внимание к этому аспекту результатов не дало никаких удовлетворительных доказательств такого изменения, и хотя в таблице приведены утверждения относительно относительного числа коротких и длительных реакций, я не думаю, что они являются значимыми.

ТАБЛИЦА VI.

АССОЦИАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ЗРИТЕЛЬНЫХ СТИМУЛОВ. ЛЯГУШКА № 1a, 2a, 3a, 4a, 5a, A и Z.

Лягушка.	Всего нет. Испытания.	Дни.
№ 1a	180	18
№ 2a	180	17
№ 3a	180	17
№ 4a	200	19
№ 5a	200	20
Лягушка A	250	20
Лягушка Z	450	28

По всей видимости, это та же самая ассоциация, которая была сформирована в случае экспериментов с лабиринтом между тактильными и электрическими стимулами. Почему он не должен был образовываться в данном случае, неясно, но не кажется невероятным, что свет вызывал слишком сильное возбуждение и таким образом тормозил действие. Существует также вероятность того, что лягушка была ограничена тем, что ее поместили в маленькую коробку и рядом находился экспериментатор.

III. КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ.

1. Зеленая лягушка очень пуглива и не реагирует нормально на большинство раздражителей в присутствии какого-либо постороннего объекта. Испуг имеет тенденцию сковывать движения.

2. То, что он способен извлекать пользу из опыта, было доказано путем тестирования в простых лабиринтах. Нескольких опытов достаточно для формирования простых ассоциаций; но в случае серии ассоциаций для формирования совершенной привычки требуется от пятидесяти до ста опытов.

3. Эксперимент показывает, что лягушка способна ассоциировать два вида стимулов, *например,*, особый тактильный стимул, подаваемый проводом, и болезненный электрический стимул, который в экспериментах следовал за тактильным. В этом случае животное учится отпрыгивать после получения тактильного стимула до того, как экспериментатор подаст электрический стимул.

4. Зрение, осязание и органические ощущения (в зависимости от направления поворота) являются главными сенсорными факторами в ассоциациях. Животные в какой-то степени различают цвета.

5. Идеально сформированные привычки трудно изменить.

6. Страх мешает формированию ассоциаций.

7. Ассоциации сохраняются не менее месяца.

ЧАСТЬ II. ВРЕМЯ РЕАКЦИИ ЗЕЛЕНОЙ ЛЯГУШКИ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ТАКТИЛЬНЫЕ РАЗДРАЖИТЕЛИ.

IV. ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВРЕМЕНИ РЕАКЦИИ.

Время реакции животных в настоящее время является новой областью исследований, имеющей очевидную важность и полной перспектив. Много времени и энергии было потрачено на исследование различных аспектов временных соотношений нервных процессов человека; было открыто множество интересных фактов и установлено несколько законов, но результаты кажутся непропорциональными количеству затраченного терпеливого труда. Физиологи определили скорость передачи нервного импульса для нескольких животных, и были сделаны приблизительные оценки времени, необходимого для определенных изменений в нервной системе, но это все, что у нас есть для представления сравнительного исследования. Был избегнут только тот путь подхода, который казался бы наиболее прямым в случае времени нейронных изменений. Кое-что известно об онтогенетическом аспекте предмета, практически

ничего о филогенетическом; тем не менее, при изучении функции сравнительная точка зрения, безусловно, так же важна, как и при изучении структуры. Привлекая внимание к важности изучения времени реакции животных, я бы не стал умалять или преуменьшать значение исследований на людях. Все они представляют ценность, но их необходимо дополнить сравнительными исследованиями.

Практически невозможно приступить к обсуждению временных соотношений нервных процессов, не прочитав о физиологическом и психологическом времени. Время передачи нервных импульсов, как нам говорят, является чисто физиологическим временем и не имеет никакого отношения к психическим процессам; время, занимаемое изменениями в мозговых центрах, напротив, является психологическим временем. В самом начале моего обсуждения этого предмета я хочу, чтобы было ясно понято, что я не делаю такого различия. Если одну фазу нервного процесса назвать физиологическим временем, то с таким же основанием можно назвать так все. Поэтому я предпочитаю говорить о временных связях нервного процесса.

Что касается ценности исследований времени реакции, то вполне можно полагать, что она заключается главным образом в подходе, который они открывают для понимания биологического значения нервной системы. Конечно, они не важны как дающие нам знание о времени восприятия, когнитивных способностей или ассоциации, за исключением тех случаев, когда мы обнаруживаем взаимосвязь этих различных процессов и условия, при которых они протекают наиболее удовлетворительно. Определить, как тот или иной фактор окружающей среды влияет на деятельность нервной системы, и каким образом система может быть приспособлена к системе или часть-процесс к целому, является задачей исследователя времени реакции.

Проблемы времени реакции, естественно, подразделяются на три класса: те, которые касаются (1) скорости передачи нервных импульсов; (2) временных соотношений активности спинномозгового центра и (3) процессов в мозге. Внутри каждой из этих групп существует бесчисленное множество особых проблем для сравнительного физиолога или психолога. В рамках класса 1, например, определяется скорость передачи импульсов по сенсорным и двигательным нервам, (*a*) для различных стимулов, (*b*) для различной силы каждого стимула, (*c*) для различных условий температуры, влажности, питания, усталости и т.д., в случае каждого стимула, (*d*.,,,) и все это для сотен репрезентативных животных. Из этого ясно, что недостатка в направлениях работы нет.

С этими проблемами скорости передачи тесно связаны определенные фундаментальные проблемы, касающиеся природы нервного импульса или волны. Есть ли нервная волна, работник, отвечающий за время реакции, имеет такую же благоприятную возможность определить, как и любой другой, и мы имеем право ожидать, что он предпримет что-то в этом направлении. Связь формы нервного импульса с ритмом жизнедеятельности, с утомлением и торможением ожидает исследования. Некоторые из наиболее важных нерешенных вопросов психологии зависят от тех аспектов нервной деятельности, которые мы обычно называем феноменами торможения и которые психолог бессилен объяснить до тех пор, пока не будут известны физиологические основы и условия.

Кроме того, при изучении животных следует учитывать связь времени реакции с инстинктами, привычками и окружением субъекта. Изменчивость и адаптивность открывают возможности для расширенных биологических исследований; и именно от таких исследований, подобных

этим, биология имеет основания многого ожидать. Развитие активности, связь рефлекторных действий с инстинктивными, импульсивных с волевыми и ценность всего этого для организма должны быть прояснены путем изучения времени реакции. Таковы некоторые из широких направлений исследования, которые стоят перед сравнительным исследованием времени реакции животных. Бесполезно останавливаться на возможностях и трудностях работы, они будут признаны всеми, кто знаком с результатами исследований на людях.

Пионером в изучении временных зависимостей нервных процессов был Гельмгольц. Им в 1850 году было установлено, что скорость передачи нервного импульса в седалищном нерве лягушки составляет около 27 метров в секунду4. Позже Экснер изучил время, затрачиваемое с помощью различных процессов в нервной системе лягушки стимулировали открытый мозг в различных областях и отмечали время, прошедшее до сокращения икроножной мышцы в каждом конкретном случае. Дальнейшее исследование времени рефлекторной реакции лягушки было проведено Вундтом6, Кравцовым и Лангендорфом7, Уилсоном8 и другие, но ни в одном случае метод исследования не был применен психологом. Большая часть работы была проделана физиологами, которые полагались на методы вивисекции. Общая физиология нервной системы лягушки была очень тщательно проработана, и статьи Сандерса-Ezn9, Гольца10, Штайнера11, ГИПЕРССЫЛКА Шрейдера и ГИПЕРССЫЛКА Мерцбахера, 14 предоставляет отличную основу для интерпретации результатов исследований времени реакции.

В настоящем исследовании моей целью было изучить реакции нормальной лягушки с помощью методов психологического анализа времени реакции. До сих пор объем проделанной работы, интенсивность движений или какие-либо другие изменения принимались за меру влияния стимула. Моя проблема в том, каковы временные соотношения всех этих реакций? Имея в виду эту проблему, я приступаю к следующей программе: (1) Определение времени реакции на электрические раздражители: (*a*) качественные, (*b*) количественные, (*c*) для различных сил тока; (2) Определение времени реакции на тактильные стимулы (с теми же вариациями); (3) Слуховые: (*a*) качественные, (*b*) количественные, с исследованиями чувства слуха; (4) Зрительные: (*a*) качественные, (*b*) количественные, с наблюдениями, касающимися важности этого чувства в жизни лягушки, и (5) Обонятельные: (*a*) качественные, (*b*) количественные.

В настоящей статье представлены в довольно простой форме полученные к настоящему времени результаты по времени электрической, тактильной и слуховой реакции; их обсуждение будет отложено до тех пор, пока не будет проведено сравнение результатов для пяти видов стимулов.

V. МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ.

Рассмотренные здесь измерения времени реакции производились с помощью хроноскопа Hipp. В качестве элемента управления для Hipp использовался "Падающий экран" Кэттелла, или "Гравитационный хроноскоп". Гравитационный хроноскоп состоит из тяжелой металлической пластины, которая легко скользит между двумя вертикальными стойками, с электрическими соединениями, расположенными таким образом, что пластина, освобождаясь от магнита в верхней части устройства, при падении в определенной точке разрывает электрическую цепь, а в другой точке, расположенной ниже, образует ту же цепь. Скорость падения пластины настолько близка к постоянной, что этот прибор обеспечивает точное стандартное время, с которым можно сравнивать показания Hipp и в соответствии с которым Hipp может регулироваться. Поскольку частота вращения хроноскопа зависит от силы используемого тока,

от колебаний температуры и от положения пружин на магнитном стержне, всегда необходимо иметь некоторый стандарт для поправок. В этих экспериментах время падения пластины гравитационного хроноскопа, определенное графическим методом с помощью электрического камертона на 500 С.В., составляло 125σ (*т.е.*тысячные доли секунды).

Этот период, 125σ, был принят за стандарт, и каждый час перед началом экспериментов по времени реакции время падения пластины измерялось десять раз с помощью Hipp, и для любого отклонения среднего значения, полученного таким образом из 125σ, стандарта, вносились необходимые поправки путем изменения положения пружин хроноскопа или силы тока.

Стандарт сравнения, 125σ, короче, чем большинство зарегистрированных значений времени срабатывания, но поскольку всегда измерялось время от размыкания до включения цепи, проходящей через хроноскоп, нельзя утверждать, что имели место ошибки, вызванные разницей в намагниченности, которая была вызвана изменениями во времени срабатывания. Но очевидно, что опасность, связанную с различиями в намагниченности, если таковая существует, таким образом не устраняется; вместо этого она переносится с собственно времени реакции на период подготовки, непосредственно предшествующий реакции; ибо с момента запуска хроноскопа до подачи стимула через прибор обязательно проходит ток. По словесному сигналу оператора ассистент запускал хроноскоп; затем оператор давал стимул, и прибор регистрировал время от размыкания цепи, произведенного стимулирующим устройством, до образования цепи в результате реакции животного. Несмотря на меры предосторожности, направленные на предотвращение этого, период от запуска хроноскопа до подачи стимула был переменным, и ошибки были ожидаемы, но ряд тестов доказал, что колебания даже на секунду не вызывают какой-либо существенной ошибки.

Достаточно постоянного тока для chronoscope было поставлено шесть ячеек батареи тяжести в связи с двумя хранения клеток, *ГБ* (фиг. 6). Этот ток можно было использовать в течение двух часов подряд без какого-либо нежелательного уменьшения его силы. Введение сопротивления с помощью реостата, *R*, часто было удобным методом коррекции хроноскопа.

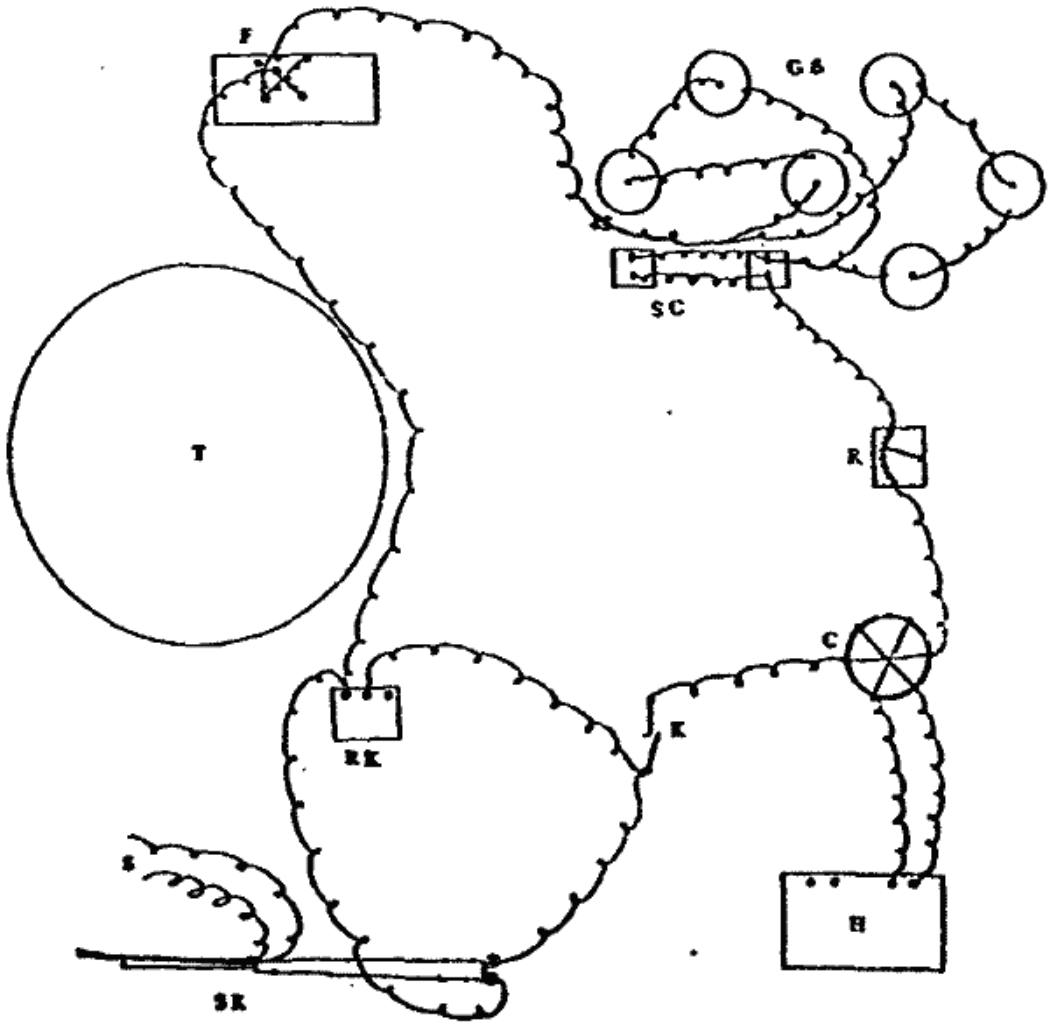


Рис. 6. Общий план устройства на схеме. *H*, хроноскоп Hipp; *R*, реостат; *C*, коммутатор; *SC*, ячейки памяти; *GB*, гравитационная батарея "Экселло"; *F*, падающий экран Кэттелла; *T*, таблица реакций; *RK*, клавиша реакции; *SK*, стимулирующий аппарат; *K*, клавиша в цепи хроноскопа; *S*, схема стимуляции.

На рис. 6 представлен общий план аппарата, использованного в этих экспериментах.

Общий метод проведения экспериментов в общих чертах заключается в следующем:

1. По сигналу оператора "готово" ассистент включает хроноскоп, закрывая клавишу *K* (рис. 6), а затем немедленно запускает хроноскоп.

2. Оператор подает сигнал, как только запускается хроноскоп, и этим действием цепь хроноскопа размыкается и начинается запись.

3. Животное реагирует и своими движениями поворачивает ключ, *RK* (рис. 6), таким образом, замыкая хроноскоп и останавливая запись.

4. Ассистент останавливает хроноскоп и снимает показания.

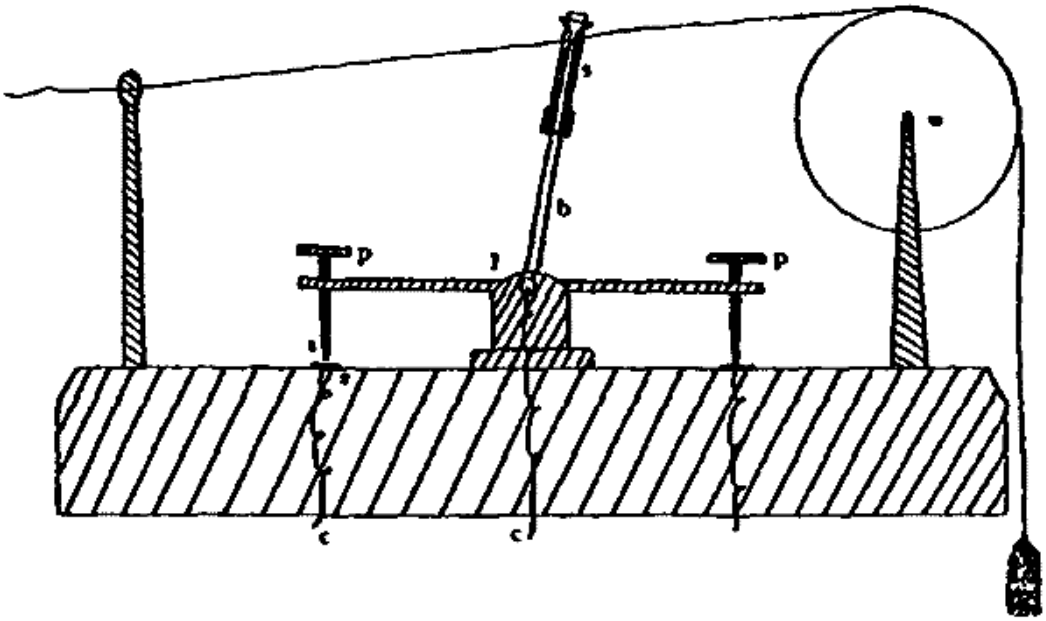


Рис. 7. Клавиша реакции. *l*, рычаг, вращающийся на оси; *p, p*, стойки для контактов с платиновыми пластинами на основании; *b*, вертикальная планка для струны; *s*, пружина для зажима струны; *w*, колесо для переноски струны; *c, c*, схема хроноскопа; 1 и 2, точки, которые соприкасаются в результате реакции животного.

Этапы этого процесса и части устройства, задействованные в каждом из них, можно четко представить, обратившись к схеме, приведенной на рис. 6. Различные формы используемых стимулирующих устройств и модификации метода будут описаны в разделах, посвященных результатам. Повсюду использовался один и тот же ключ реакции (см. рис. 7). Его существенными особенностями являются рычаг *l*, поворачиваемый посередине и имеющий стойки на обоих концах, *p, p*. Из середины этого рычага выступал вверх небольшой металлический стержень, *b*, через верхнюю часть которого свободно проходила веревка, ведущая к животному, за исключением случаев, когда она была зажата пружиной, *s*. Эта веревка, которая была прикреплена к ноге испытуемого с помощью легкой эластичной ленты, после прохождения через перекладину натягивалась на колесо, *w*, и висела натянутой из-за пятиграммового груза, прикрепленного к концу. До тех пор, пока все не было готово к эксперименту, веревку оставляли свободно проходить через перекладину, чтобы не мешать движениям животного, но за мгновение до подачи сигнала "Готово" ее зажимали, нажимая на *s*. На схеме показано устройство, предназначенное для проведения реакции. Ток прерывается, поскольку 1 и 2 не соприкасаются, но легкое движение животного поворачивает рычаг достаточно, чтобы свести 1 к 2, таким образом замыкая цепь и останавливая хроноскоп. Когда двигательная реакция субъекта была сильной, веревка вырывалась из зажима, так что животное не оказывало сопротивления, за исключением такого, как веревка и предлагаемый вес. Пятиграммовый грузик обеспечивал постоянное натяжение и, таким образом, исключал опасность ошибки с этой стороны. В перерывах между экспериментами гирю клали на стол, чтобы испытуемый не испытывал нагрузки.

Чтобы испытуемый мог находиться в благоприятном положении для эксперимента, не прикасаясь к нему со стороны оператора, была разработана специальная реактивная коробка.

Животными, использованными в этих исследованиях, были особи *Rana clamitans*, которые содержались в аквариуме в лаборатории в течение всего года.

VI. ВРЕМЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ.

Сначала определяли время реакции на электрические стимулы, поскольку казалось вероятным, что эта форма болевой реакции будет наиболее полезной для сравнения со слуховыми, зрительными, обонятельными и тактильными реакциями. В этой статье будет рассмотрено только электрическое и тактильное время реакции. Первые будут разделены на две группы: (1) Те, которые возникают в результате стимула, создаваемого прикосновением электродов к лапке лягушки, и (2) те, которые возникают, когда лягушка лежит на проводах, по которым в любой момент может быть пропущен ток.

Группу 1 электрических реакций проводили при следующих условиях. Использовали реакционную коробку диаметром около 40 см. Средняя температура в помещении для экспериментов составляла около 20° C. Во всех случаях нитка была прикреплена к левой задней лапке лягушки, а раздражитель воздействовал на середину икроножной мышцы правой задней лапки. Время реакции измерялось сериями по десять раз, исключая те, которые были несовершенными. Поскольку влажность кожи влияет на силу получаемого электрического стимула, необходимо было время от времени увлажнять животное, но поскольку беспокоить его после каждого эксперимента казалось нецелесообразным, это делалось с интервалом в пять минут на протяжении всей серии. Если бы не эта предосторожность, можно было бы сказать, что удлинение времени реакции к концу серии просто указывало на ослабление раздражителя, которое возникало в результате постепенного высыхания кожи. Стимул в этой группе применялся с помощью стимулирующего устройства, показанного на фиг. 6. Это всего лишь два проволочных электрода, которые можно было бы надеть на животное, с дополнительным устройством в виде ключа для размыкания цепи хроноскопа в тот момент, когда был дан стимул. Наиболее серьезным возражением против этого метода стимулирования является то, что существует как тактильный, так и электрический стимул.

Прежде чем представить средние значения, можно рассмотреть две репрезентативные серии реакций.

СЕРИЯ I. ФРОГ Б. 9 апреля 1900 г. 10 часов утра

Температура 19° C. Привязать к левой задней ноге. Стимул к правой задней ноге.

Сила стимулирующего тока 1,0 вольт, 0,0001 ампер.

Количество эксперимент.	Час.
1	10.25
2	10.27
3	10.30
4	10.34
5	10.35
6	10.37

7	10.39
8	10.40
9	10.42
10	10.43
11	10.45
12	10.51
13	10.54

Среднее значение 10,147,4σ

СЕРИЯ 2. ЛЯГУШКА Ф. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СТИМУЛ.

Нет.	Час.	Реакция Время.
1	10.19	35σ
2	10.22	173
3	10.24	161
4	10.25	133
5	10.26	199
6	10.28	130
7	10.32	179
8	10.34	187
9	10.35	60
10	10.37	183
11	10.38	166
12	10.39	172

среднем 10, 168.3 σ	среднем 5 первой, 159.2 σ
среднее отклонение, σ 16.64	средний второго 5, Σ 177.4

Оба являются довольно репрезентативными сериями. Они показывают чрезвычайно большие колебания, в случае серии 1, от 102 до 179σ. Во всех этих экспериментах такие вариации неизбежны, поскольку невозможно обеспечить единообразие условий. Очень незначительная разница в положении лягушки, которая не может быть обнаружена оператором, может привести к значительной разнице в зафиксированном времени. Были предприняты усилия для создания единообразных условий, но результаты, похоже, показывают, что в этом направлении все еще остается желать лучшего.

Таблицы VII. содержат результаты четырех серий по десять реакций в каждой для frog *A*. Следует заметить, что время для первых пяти партий в каждой серии намного короче, чем для последних пяти; вероятно, это свидетельствует об усталости.

ТАБЛИЦА VII.

ВРЕМЯ РЕАКЦИИ ЛЯГУШКИ *A* На ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РАЗДРАЖИТЕЛИ.

Серия из десяти реакций.	Средние значения серии.
1	163,1σ
2	186,2
3	161,1
4	158,3
Общие средние значения	167,2σ

ТАБЛИЦА VIII.

ВРЕМЯ РЕАКЦИИ ЛЯГУШКИ *B* На ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РАЗДРАЖИТЕЛИ.

1	132,7σ
2	196,6
3	147,4
4	157,5
Общих средних	158,6σ

ТАБЛИЦА IX.

НОРМАЛЬНОЕ И РЕФЛЕКТОРНОЕ ВРЕМЯ РЕАКЦИИ ШЕСТИ ЖИВОТНЫХ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СТИМУЛ.

лягушачий.	Обычный. Среднее значение для 20 реакций.
A	149,5σ
B	158,3
C	191,0
D	167,0
E	182,4
F	176,3
Общее среднее значение.	167,9σ

Для *D* среднее значение равно десяти реакциям.

B и *E* были мужчинами, *F* - женщинами; пол остальных не был определен путем вскрытия и остается неопределенным.

В начале экспериментов стало очевидно, что существуют три четко определенных типа реакций: был ряд реакций, время которых было короче, чем у обычной быстрой произвольной реакции на боль, и было также много реакций, время которых было значительно больше. Считалось, что первый тип может представлять время спинальной рефлекторной реакции. С

целью определения того, было ли это предположение верным, в конце серии экспериментов трех лягушек убили и отметили время их рефлекторной реакции. Это было сделано путем перерезания спинного мозга сразу за продолговатым мозгом, помещения животного на экспериментальную доску рядом с реактивным ключом с нитью от ключа, прикрепленной к левой ноге, как в предыдущей работе, и стимуляции икроножной мышцы наведенным током с помощью проволочных электродов.

В таблице IX. приведены значения времени рефлекторной реакции для трех животных.

Следующие результаты, полученные с помощью frog *E*, показывают, что время реакции увеличивается с увеличением времени после смерти. Среднее значение 20 реакций *E*, полученных через час после перерезания пуповины, составило 45,5σ; среднее значение 20 реакций, полученных через двадцать часов, составило 55,85σ.

Как правило, рефлекторные реакции лишь незначительно изменялись во времени, на что указывает сопровождающая серия.

СЕРИЯ РЕФЛЕКТОРНЫХ РЕАКЦИЙ ЛЯГУШКИ *F*.

Принимается со скоростью один раз в минуту.

1	50σ
2	58
3	55
4	59
5	48
6	46
7	45
8	51
9	42
10	44

На протяжении этих экспериментов было замечено, что любой стимул может вызвать (1) подергивание стимулируемой конечности, или (2) подергивание, за которым следует прыжок, или (3) внезапный прыжок, перед которым подергивание не может быть обнаружено. И вскоре оказалось, что эти типы реакций, как их, по-видимому, уместно называть, должны учитываться при любом определении среднего времени реакции. В доказательство теории типов приведено (рис. 8) графическое представление 277 реакций на электрический стимул.

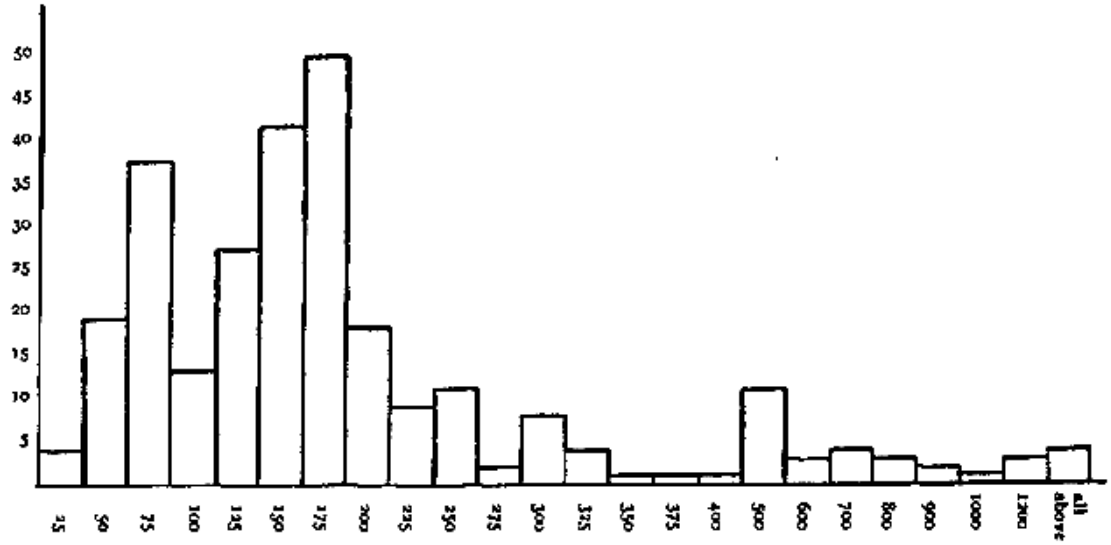


Рис. 8: Распределение 277 реакций.

Столбец цифр слева указывает количество реакций в любой точке. Под базовой линией указаны классы. Для удобства построения графиков реакции были сгруппированы в классы, разделенные знаком 25σ. Класс 1 включает все реакции от 1σ до 25σ, класс 2 - все реакции от 25σ до 50σ и так далее до 400σ, после чего классы разделяются на 100σ. Заметно, что на 75σ есть один хорошо заметный режим. Второй режим возникает на 175σ. Это первичный и в нашей настоящей работе наиболее значимый способ, поскольку речь идет о быстрой инстинктивной реакции на стимул. При 500σ существует третий режим; но как таковой это не имеет большого значения, поскольку реакции обычно довольно равномерно распределены от 300σ до 2000σ; однако, если есть какая-либо группировка, она, по-видимому, составляет около 500σ и 800σ.

Первый режим уже получил название рефлекторного режима. Короткий реакции называют обычно лежат между 40σ и 80σ, и поскольку эксперимент убедительно доказал, что рефлекс спинного занимает около 50σ, не может быть никаких сомнений в том, что первый режим заключается в том, что на рефлекторные реакции.

Второй тип представляет те реакции, которые являются результатом центральной активности и контроля. Я был бы склонен утверждать, что это то, что мы обычно называем инстинктивными и импульсивными действиями. А остальные реакции представляют собой либо чисто добровольные, если так можно описать любое действие лягушки, либо, другими словами, зависят от такого баланса сил в мозге, который приводит к задержке и создает видимость преднамеренного выбора.

Все указывает на следующую классификацию типов: (1) Стимулы, достаточно сильные, чтобы быть вредными, вызывают кратчайшую возможную реакцию, вызывая спинномозговые центры в действие, или, если не спинномозговые центры, некоторые другие рефлекторные центры; (2) несколько более слабых стимулов недостаточно, чтобы повлиять на рефлекторный механизм, но их импульс передается в мозг и быстро разряжает первичный центр. Здесь нет колебаний, а есть немедленная и лишь слегка изменчивая реакция; именно такая, которую называют инстинктивной. Как и следовало ожидать, большинство реакций лягушки относятся либо к рефлекторному, либо к этому инстинктивному типу. (3) Существует такая сила стимула, которая недостаточна для разрядки первичного центра, но может перейти в центры более высокого

напряжения и таким образом вызвать ответную реакцию. Это увеличение сложности процесса означает замедление реакции, и именно это мы называем преднамеренной реакцией. Именно такого рода изменения в нейронных действиях и времени реакции лежат в основе произвольных действий. И (4) наконец, стимул может быть настолько слабым, что он не вызовет реакции, кроме как путем повторения. Непосредственно над этой точкой находится порог чувствительности, определение которого представляет значительный интерес и важность.

Группа 2 электрических реакций состоит из трех серий, взятых для определения отношения силы стимула ко времени реакции. Условия эксперимента отличались от условий для группы 1 в следующих моментах: (1) стимул применялся непосредственно путем замыкания цепи через провода, на которые опирался испытуемый (рис. 9); (2) нить была прикреплена к правой задней ноге; (3) нить, вместо того чтобы удерживаться в натяжении, создаваемом 5-граммовым грузиком, как в предыдущих реакциях, ослаблялась нажатием вертикального рычага кнопки реагирования на одну восьмую дюйма в сторону животного. Это было сделано для того, чтобы избежать учета легких подергиваний ног, которые предшествуют собственно двигательной реакции. По этой причине реакции группы 2 не сопоставимы напрямую с реакциями группы 1. Рис. рис. 9 - план дна реакционной коробки длиной 15 см с одного конца, 30 см с другого, длиной 60 см и глубиной 45 см. В нижней части этого устройства, на одном конце, был расположен ряд прерывистых цепей, как показано на рисунке. Провода располагались на расстоянии 1,2 см друг от друга, и животное, сидящее в любом месте ряда, обязательно касалось двух или более проводов, так что, когда клавиша стимула X замыкалась, цепь замыкалась телом животного; следовательно, получался стимул. Клавиша стимула, X, представляла собой простое устройство, с помощью которого цепь хроноскопа, *c, c*, прерывалась в момент создания цепи стимула, *s, c*.

Элементы "Сухой батареи 1900 года" обеспечивали ток, используемый в качестве стимула. В сериях 1, 2 и 3 использовались три различных по силе стимула, относительные значения которых составляли 1, 2 и 4. Тщательное измерение с помощью одного из вольтметров прямого считывания Weston дало следующие значения: 1 ячейка, от 0,2 до 0,5 вольта, от 0,00001 до 0,00003 ампера. Это использовалось в качестве стимула для клеток серии 1. 2, от 0,5 до 1,0 вольта, от 0,00003 до 0,00006 ампера. Это использовалось для элементов серии 2. 4, от 1,2 до 1,8 вольта, от 0,00007 до 0,0001 ампера. Это использовалось для серии 3.

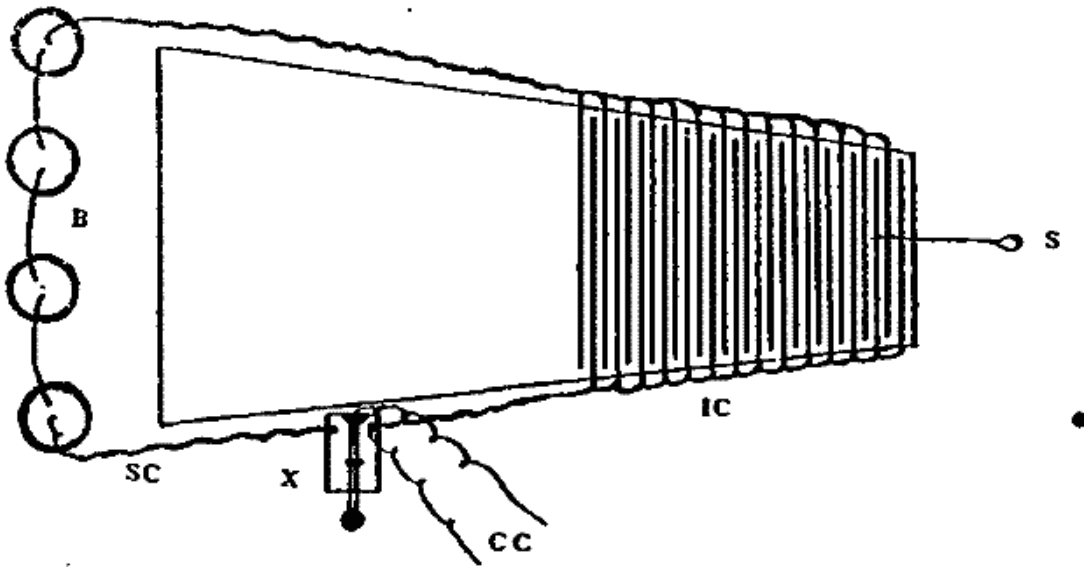


Рис. 9. Базовый план блока реагирования на электрические стимулы (Группа 2). *IC*, прерываемые цепи; *CC*, схема хроноскопа; *X*, ключ для включения схемы стимула и отключения схемы хроноскопа; *B*, батарейка стимула; *S*, строка от ключа реакции животного. Масштаб 1/2.

Рассматриваемые сейчас реакции были взяты в наборах по 24, чтобы представить доказательства проблемы усталости. Стимуляция проводилась с интервалом в одну минуту, а смачивание испытуемого производилось с интервалом в десять минут. Для получения 24 удовлетворительных реакций обычно требовалось провести от тридцати до сорока стимуляций. Испытуемыми служили пять животных под номерами 1, 2, 4, 5 и 6. Это были зеленые лягушки, размер и пол которых были следующими:

Номер	Длина.	Вес.	Пол.
1	7,5 см.	35 грамм.	Мужчина.
Номер	7.3	"37	"Мужчин

2			а.
Номер 4	8".2	5".0.4	Женщина?
Число 5	7".1	2".5	Женщина.
Номер 6	7",8	4".2	Мужчина.

Для большинства из этих лягушек одноклеточный стимул был близок к пороговому значению, и, следовательно, время реакции чрезвычайно изменчиво. В Таблице X. был проведен анализ реакций в зависимости от количества повторений стимула, необходимого для двигательной реакции. Следует заметить, что номера 1 и 5 чаще всего реагировали на первый стимул, и для них было получено 48 удовлетворительных записей; но в случае с остальными было меньше реакций на первый стимул, и в таблице серии 1 (таблица XI.) приведены средние значения для менее чем обычных наборов из 24 реакций в каждом.

ТАБЛИЦА X.

АНАЛИЗ РЕАКЦИЙ На ОДНОКЛЕТОЧНЫЙ СТИМУЛ.

Лягушка.

1

2

4

5

6

Итогов,

Таблица XI. не требует пояснений. В дополнение к обычным средним значениям, здесь приведены средние значения для каждой половины подходов, чтобы можно было отметить эффект усталости. В целом, в этой серии вторая половина в среднем примерно на треть длиннее первой. Таким образом, налицо явные признаки утомления. Среднее время реакции на стимул такой силы трудно определить из-за чрезвычайно больших вариаций. В какой-то момент субъект может отреагировать немедленно, со временем не более пятой доли секунды, а в другой он может колебаться целых секунду или две, прежде чем отреагировать, что дает необычно продолжительное время. Сколько именно и какие из этих запаздывающих реакций следует включить в серию для получения среднего времени реакции на этот конкретный стимул - чрезвычайно сложный вопрос. Очевидно, что в данном случае следует рассматривать режим, а не среднее значение, или, по крайней мере, что среднее значение должно быть получено путем ссылки на режим. Например, хотя время реакции на одноклеточный стимул колеблется от 150 до 1000 и более раз, подавляющее большинство из них находится в диапазоне от 200 до 400 раз. Вопрос в том, насколько сильно должно допускаться отклонение от режима ? Часто включение одной длительной реакции приводит к удлинению среднего значения на 10σ или даже 20σ. Что подразумевается под модальным состоянием и отклонением от него , иллюстрируется прилагаемой кривой ряда времен реакции на электрический стимул группы I.

```
_____________________________________________________________________
_8_|_____________________________________________________________
_7_|_____________________________________|_____________________________
_6_|_____________________________________|_____________________________
_5_|_____________________________________|_____________________________
_4_|_____________________________|____|____|_____________________________
_3_|____________|_________________|____|____|_____________________________
_2_|_______|____|____|_________|____|____|____|____|_____________________
_1_|__|____|____|____|_________|____|____|____|____|____|____|____|____|__
100  110  120  130  140  150  160  170  180  190  200  210  220  230230
```

В столбце цифр слева указано количество реакций; в столбце под базовой строкой указано время реакции в классах, разделенное на 10σ. Из тридцати одной реакции семь относятся к классу 170σ. Это класс моделей, и среднее значение, полученное путем вычисления среднего значения 31 реакции, равно 162σ. Если бы режим был выбран для представления обычного времени реакции в этом случае, существенной ошибки не было бы. Но предположим теперь, что в серии произошла реакция 800σ. Должен ли он был использоваться при определении среднего значения? Если да, то это увеличило бы его почти на 30σ, что значительно удалило бы его из режима. Если нет, то на каких основаниях от него следует отказаться? Тот факт, что в любой серии реакций получаются сильно различающиеся результаты, указывает, по-видимому, не столько на нормальную вариабельность, сколько на случайные различия в условиях; и лучшее доступное объяснение изолированных реакций состоит в том, что они обусловлены такими возмущающими факторами, которые уменьшают силу стимула или временно подавляют реакцию. В ходе экспериментов удалось обнаружить множество реакций, которые были неудовлетворительными из-за какого-то дефекта в методе, но иногда, когда казалось, что все в порядке, получался исключительный результат. Существует вероятность того, что любой или

все такие результаты обусловлены внутренними факторами, влияние которых должно быть одним из объектов работы по определению времени реакции; но ввиду того факта, что таких сомнительных случаев было очень мало, и что в серии I, например, включение двух или трех реакций, которые были изолированы на несколько десятых секунды от режима, дало бы среднее значение, настолько далекое от модального условия, что результаты ни в коей мере не были бы сопоставимы с результатами других серий, те реакции, которые были полностью изолированы от режима и удалены от него на 200σ, не были бы сопоставимы с результатами других серий. было опущено. Только в первой серии это было необходимо, поскольку в других сериях было сравнительно мало нарушений.

Результаты исследований времени реакции на одноэлементный электрический стимул приведены в таблице XI. Первый столбец этой таблицы содержит среднее время реакции для каждого испытуемого. Номера 2 и 4 оказались гораздо менее чувствительными к току, чем другие, и на первый стимул удалось получить мало ответов. Их время больше, чем у других, и их вариабельность в целом выше. Индивидуальные различия очень заметны в исследованиях, проведенных на лягушке. Одноклеточный стимул настолько близок к пороговому значению, что получить значимое среднее значение непросто. Если бы условия были так же полностью контролируемы, как время реакции человека, это было бы нетрудно, но при работе с животными это невозможно. До настоящего времени не предпринималось попыток получить время реакции в случае эффектов суммирования, за исключением случайных случаев, и, насколько они доступны, они указывают на отсутствие большой разницы между нормальной пороговой реакцией и реакцией суммирования, но над этой проблемой планируется дополнительная работа.

Как и следовало ожидать, в таблице XI имеются большие средние отклонения. Поскольку реакции проводились сериями по 24, приведены средние значения для каждой серии, а также для общего числа, а также, в столбцах 4 и 5, средние значения для первой и последней половины каждой серии.

Сравнение таблиц XI., XII. и XIII. проясняет различия во времени реакции, коррелирующие с различиями в силе электрического стимула. Для таблицы XI, серия I, относительное значение стимула равнялось I; для таблицы XII, серия 2, оно равнялось 2, а для таблицы XIII, серия 3, оно равнялось 4. На протяжении серии от I до 3 наблюдается быстрое уменьшение времени реакции и ее вариабельности. Время реакции на стимул I, так называемый порог, задается как 300,9 σ; но из трех оно, вероятно, наименее ценное по уже упомянутым причинам. Среднее значение второй серии, стимула 2, равно 231,5σ, в то время как среднее значение третьей, стимула 4, составляет всего 103,1 σ. Это значительное сокращение времени реакции на четырехклеточный стимул, по-видимому, показывает постепенный переход от преднамеренной двигательной реакции, которая возникает только после сложной и разнообразной центральной нервной деятельности, к чисто рефлекторной реакции, которая имеет место, как только эфферентный импульс может вызвать изменения в спинномозговых центрах и передаваться в виде афферентного импульса мышечной системе.

ТАБЛИЦА XI.

ВРЕМЯ РЕАКЦИИ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СТИМУЛ. СЕРИЯ 1.

Лягушка.	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	наборов.

	значение для всех.	значение переменной.	из всех.	значение 1-го часа.	значение 2-го часа.	
1	238,5σ	33,3σ	216,0σ	205,6σ	226,7σ	33,2σ
			261.0	248.0	274.1	33.3
2	458.0	219.0	458.0	270.4	643.8	219.0
4	273,4	59,9	273,4	245,7	301,1	59,9
5	263,9	50,5	268,6	244,7	292,5	44,9
			259,2	236,0	282,4	56,1
6	271,1	65,1	322,6	273,2	372,0	87,9
			219,6	208,5	230,6	42,3
Поколение Av.	300,9	85,5	300,9	244,8	356,8	85,5

					Итого.
Для №	1	средние значения приведены для	2 наборов по 24	реакции в каждом,	48
"	2	"	одного набора из 12	"	12
"	4	"	одного набора из 24	"	24
"	5	"	двух наборов по 24	"	48
"	6	"	двух наборов по 24 и 12 реакций,	соответственно,	36

ТАБЛИЦА XII.

ВРЕМЯ РЕАКЦИИ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СТИМУЛ. СЕРИЯ 2.

Лягушка.	Среднее значение для всех.	Среднее значение переменной.	Среднее из всех.	В среднем на 1 сек.	Значит, Вар. 2Д сек.	множеств.
1	227.3 σ	σ 33.7	229.4 σ	σ 209.1	249.6 σ	σ 25.5
			225.2	207.3	243.0	42.1
2	240.1	30.9	239.0	222.3	255.1	29.0
			241.3	220.2	262.4	32.8

4	270.3	56.5	298.5	285.3	311.4	62.8
			242.2	206.0	278.4	50.2
	198.5	26.2	195.0	197.5	193.0	33.5
			202.0	195.2	209.0	18.8
6	224.4	24.4	221.6	209.7	233.7	23.6
			227.2	213.5	241.0	25.1
Быт. АВ.	231.5	34.3	231.0	216.6	246.6	34.3

Для № 5 средние значения приведены для двух сетов по 18 в каждом; для всех остальных - по 24 в каждом сете.

ТАБЛИЦА XIII.

ВРЕМЯ РЕАКЦИИ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СТИМУЛ. СЕРИЯ 3.

Лягушка.	Среднее из всех.
1	93,6σ
2	99,9
4	125,2
5	94,4
6	102,5
Быт. Авс.	103.1

Для каждого животного существует два набора по 24 реакции в каждом.

Спинномозговой рефлекс у обезглавленной лягушки, как показывают результаты, рассмотренные ранее, составляет приблизительно 50σ; и каждый раз, когда дается четырехклеточный стимул, возникает такого рода реакция. Происходит легкое подергивание лапок, сразу после чего животное прыгает. Теперь для всех этих серий нить была ослаблена на одну восьмую дюйма, но время рефлекса определялось без этого ослабления. Расчет увеличения времени реакции из-за замедления показал, что оно составляет от 20 до 30 секунд, поэтому, если учесть реакции на четырехклеточный стимул, среднее значение становится около 70 секунд, или, другими словами, почти таким же, как при спинальном рефлексе. Таким образом, вывод кажется вынужденным, что когда стимул достигает определенной интенсивности, он вызывает реакцию спинного мозга, в то время как до достижения этой конкретной точки он вызывает центральную активность, которая приводит к гораздо более длительному и вариабельному времени реакции. Выше было сказано, что рассматриваемый

ряд свидетельствует о постепенном переходе от рефлекторного к волевому по времени реакции. Верно ли это, или мы обнаруживаем, что существуют четко выраженные типы, между которыми реакции сравнительно редки? Изучение таблиц VII., VIII., IX., XI., XII. и XIII. покажет, что между 70σ и 150σ есть разрыв. (В таблицах XI., XII. и XIII., всегда следует делать поправку на провисание нити, вычитая 30σ.) Все доказательства, представленные по этой проблеме исследованиями времени электрической реакции, говорят в пользу теории типов, и кажется довольно очевидным, что наблюдается скачок во времени реакции с рефлекторного времени 50-80 ° с до 140 или 150 ° с, что, возможно, можно принять за типичное инстинктивное время реакции. Начиная со 150σ и выше, по-видимому, наблюдается постепенное удлинение времени по мере уменьшения силы стимула, пока, наконец, не будет достигнут порог, и только за счет эффекта суммирования можно получить ответ.

Наиболее важные средние значения для трех серий приведены в таблице XIV. для сравнения различных субъектов. Обычно время реакции для серии 3 примерно вдвое меньше, чем для серии 2, и его вариабельность также не более чем в два раза меньше. При небольшой вариабельности ряда 3 у нас есть дополнительные основания полагать, что она отражает рефлексы, поскольку в таблице IX среднее изменение рефлекса представлено как не более 8σ, и тот факт, что средние значения этого ряда в некоторых случаях намного больше, полностью объясняется большей возможностью для вариаций, предоставляемой ослаблением нити.

ТАБЛИЦА XIV.

СРЕДСТВА И Т.Д. ДЛЯ КАЖДОГО ПРЕДМЕТА В ТРЕХ СЕРИЯХ. (ВРЕМЯ В σ)

	Имею В Виду	Первый Тайм.
Серия 1	238.5	226.8
Серия 2	227.3	208.2
Серия 3	93.6	92.5
Серия 1	458.0	270.4
Серия 2	240.1	221.2
Серия 3	99.9	97.6
Серия 1	273.4	245.7
Серия 2	270.3	245.6
Серия 3	125.2	121.1
Серия 1	263.9	240.4
Серия 2	198.5	196.4
Серия 3	94.4	94.2
Серия 1	271.1	240.8
Серия 2	224.4	211.6

Серия 3	102.5	99.8

Поразительным фактом является то, что средние значения для первой и последней половины наборов реакций различаются больше для слабого, чем для сильного стимула. Естественно было бы ожидать, если бы увеличение было чисто феноменом усталости, что оно было бы наибольшим при самом сильном раздражителе; но результаты заставляют нас искать какие-то другие условия, помимо усталости. Стимул, который достаточно силен, чтобы быть болезненным и нанести вред животному, вызывает немедленную реакцию до тех пор, пока мышечная система не истощена; но там, где, как в сериях 1 и 2 электрического стимула, стимул не является вредным, причина для внезапной реакции отсутствует, если только страх не выступает в качестве дополнительной причины. До тех пор, пока животное свежо и незнакомо со стимулом, существует быстрая реакция на любой стимул, превышающий порог, и как только несколько опытов разрушили эту свежесть и научили субъекта тому, что непосредственной опасности нет, реакция становится осознанной. Другими словами, происходит постепенный переход от мгновенной инстинктивной реакции, имеющей огромное значение в жизни такого животного, как лягушка, к волевым и суммирующим реакциям. Пороговый электрический стимул не вызывает реакций; это скорее просьба к действию, чем требование, и субъект, хотя и поражен поначалу, вскоре привыкает к этому опыту и реагирует, если вообще реагирует, очень неторопливо. Время реакции на тактильные стимулы, которое вскоре будет рассмотрено, определялось путем предоставления испытуемому всего трех или четырех стимуляций в день; если давалось больше, реакции оказывались безуспешными, за исключением повторения или давления; по этой причине данные об утомлении или удлинении времени реакции к концу серии недостаточно достоверны. Было проведено несколько тестов с целью выяснить, увеличится ли время в серии, результаты которых были очень похожи на результаты порогового электрического стимула; главное отличие заключается в том факте, что реакции на прикосновение полностью прекращаются гораздо раньше, чем реакции на электрический стимул. Это, однако, объяснимо на том основании, что последний является стимулом, к которому животное вряд ли привыкнет так быстро, как к тактильному.

	Первый тайм.	Второй тайм.	Второй на % больше.	
Серия 1	244,8σ	356,8σ	46	процентов
Серия 2	216,6	246,6	14	"
Серия 3	101,0	105,9	5	"

Если чистая усталость, то есть истощение нервной или мышечной системы, появляется где-либо в этой работе, то это, несомненно, в серии 3, поскольку там мы имеем стимул, который настолько силен, что вызывает реакцию под страхом смерти; реакция обязательно максимально короткая, и, фактически, двигательная реакция (прыжок вперед) здесь занимает немногим больше времени, чем подергивание ногой у обезглавленной лягушки. Это, вероятно, указывает на то, что реакция является рефлекторной, и что небольшое увеличение ее продолжительности по сравнению со спинномозговым рефлексом обусловлено случайным мозжечковым происхождением; но из представленных здесь доказательств этого нельзя с уверенностью утверждать. В любом случае, нет возможности произвольной реакции на сильный ток, и любые изменения в общем характере времени реакции в серии должны быть отнесены на счет переутомления нервной или мышечной систем. Вторые половины сетов 3-й серии составляют 5%. длиннее, чем первая, и, если это не связано с частичным истощением

нервной системы, трудно найти объяснение этому факту. Об утомлении соответствующих мышц, по-видимому, не может быть и речи, поскольку реакции происходят со скоростью всего одна в минуту, и в течение интервала отдыха любая здоровая и хорошо питаемая мышца настолько оправилась бы от эффекта сокращения, что была бы способна продолжать ритмичное действие в течение длительного времени.

На запрос, означает ли усталость в экспериментах утомление из-за истощения нервной энергии, или увеличение времени реакции, которое, естественно, можно было бы отнести к утомлению из-за того факта, что опыт показал, что быстрая реакция не нужна? мы должны будем ответить, что есть свидетельства в пользу того и другого как фактора. Не может быть никаких сомнений в том, что в случае сильных раздражителей возникает подлинная усталость, которая делает невозможной быструю реакцию; но в то же время несомненно, что от 40 до 50 процентов. увеличение второй половины сетов в серии 1 по сравнению с первой половиной не может быть связано с усталостью, поскольку напряжение здесь явно намного меньше, чем в серии 3. Скорее, может показаться, что привыкание, а не истощение, является важнейшей причиной разницы в сериях 1 и 2. Из этих соображений становится ясно, что повторение стимула никогда не может означать повторения эффекта.

VII. ВРЕМЯ ТАКТИЛЬНОЙ РЕАКЦИИ.

В следующей работе по изучению реакций на тактильную стимуляцию испытуемого поместили в большую реакционную коробку с нитью, прикрепленной к одной из ее ножек и проходящей к кнопке реакции, как в уже описанных экспериментах. Коробка, в которой содержался испытуемый, была окружена подвижными тканевыми занавесками, чтобы предотвратить побег животного и в то же время позволить экспериментатору работать так, чтобы лягушка его не видела.

Тактильная стимуляция проводилась с помощью ручной клавиши15 аналогично той, которая использовалась для электрической стимуляции и представлена на рис. 6. Сенсорная клавиша заканчивалась ручкой из твердой резины, которую можно было приводить в контакт с кожей субъекта. Этот ключ был прикреплен к ручке достаточной длины, чтобы оператор мог дотянуться до животного, где бы оно ни находилось в реакционном боксе. Стимуляция осуществлялась путем соприкосновения резинового наконечника сенсорной клавиши с кожей в средней области спины испытуемого. Как только острие коснулось животного, цепь хроноскопа была разорвана поднятием верхнего рычага ключа.

В качестве меры предосторожности против реакций на зрительные стимулы, которые, как вполне можно было предположить, должны были появиться, поскольку испытуемому не во всех случаях можно было помешать увидеть приближающийся аппарат, лягушку всегда помещали головой в сторону от экспериментатора, чтобы глаза не могли быть сразу направлены на сенсорный аппарат. Несмотря на осторожность в этом вопросе, иногда появлялась реакция, которая, очевидно, была вызвана каким-то возмущением, предшествовавшим тактильному стимулу, который служил предупреждением или подготовкой к последнему. Все такие реакции были сразу отмечены как сомнительные зрительные реакции и не были включены в серию собственно сенсорных реакций.

Как упоминалось в связи с обсуждением утомления, было признано абсолютно необходимым, чтобы испытуемые были совершенно свежими и активными, и для этой цели было

целесообразно проводить не более трех-четырех стимуляций одновременно. Испытуемого обычно держали в реакционном боксе от 30 до 45 минут, в зависимости от успеха экспериментов. По мере продвижения работы стало очевидно, что реакции на стимул становились все менее и менее определенными и замедленными, что испытуемые привыкали к новому опыту и больше не испытывали удивления, которое поначалу было причиной быстрых реакций. По этой причине казалось лучшим не продолжать работу дольше двух недель, и, как следствие, было невозможно получить средние значения на основе более чем двадцати реакций для каждого испытуемого.

Что касается натяжения нити, то условие для времени тактильной реакции было таким же, как и для первой группы экспериментов по времени электрической реакции. При сравнении tactual с электрическими моделями серий 1, 2 и 3 необходимо учитывать слабину в последних случаях.

Выбор времени тактильной реакции, на котором основано среднее значение, был сделан с учетом режима для каждой серии экспериментов. Проверка кривых, полученных по реакциям каждого испытуемого, показала, что подавляющее большинство реакций лежало между 100 и 300σ, и что те, которые выходили за эти пределы, были изолированными и, по всей вероятности, исключительными реакциями из-за некоторого необнаруженного изменения условий, которое должно было выбить их из обычного ряда. По этой причине было сочтено, что лучше всего использовать только реакции в диапазоне от 100 до 300σ.

Для удобства сравнения, опять же, средние значения времени электрической реакции испытуемых *A*, *B*, *C*, *D*, *E* и *F*, а также то же самое для времени тактильной реакции испытуемых 1, 2, 3, 4, 5 и 6 приведены вместе. Все средние значения приведены для двадцати реакций, за исключением *D* и 5, для которых их десять.

Помимо обычного определения для осязательные реакции-время работы по шести предметам по имени, приведен в таблице XVI. электрические времени реакции этих животных на два-сотовый тока. Сравнение электрических и тактильных результатов представляет интерес в данном случае, поскольку среднее изменение для каждого из них составляет около 34σ, что составляет 34,3 σ для электрических и 33,8 σ для тактильных.

ТАБЛИЦА XV.

Лягушка.	В среднем 20 электрических реакций.	Лягушка.	В среднем 20 тактильных реакций.
A	149,5σ	1	188,3σ
B	158,3	2	199,1
C	191,0	3	212,1
D	167,0	4	213,0
E	182,4	5	199,8
F	176,3	6	221,9
Быт. Среднее значение.	167,9		205,7

ТАБЛИЦА XVI.

ВРЕМЯ РЕАКЦИИ НА ТАКТИЛЬНЫЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РАЗДРАЖИТЕЛИ.

	Время тактильной реакции.		Время электрической реакции.	
Лягушка.	Среднее.	Среднее отклонение.	Среднее.	Среднее изменение.
1	188,3σ		167,3σ	
2	199,1		180,1	
3	212,1			
4	213,0		210,3	
51	199,8		138,5	
6	221,9		164,4	
Быт. Среднее значение.	205,7	33,8	172,1	34,3

1 Для 5 приведено среднее значение десяти, а не двадцати.

VIII. РАВНАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ КАК КРИТЕРИЙ СОПОСТАВИМОСТИ ВРЕМЕНИ РЕАКЦИИ НА РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ СТИМУЛОВ.

Поскольку вариабельность, как указано в исследовании влияния различных по силе электрических стимулов, уменьшается по мере увеличения стимула, равенство вариабельности для различных стимулов дает основу для сравнения времени реакции. Несомненно, что нет смысла сравнивать время реакции для различных органов чувств или различных качеств стимулов, если не принимать во внимание относительные значения стимулов; но как определить эти значения, если не доступен такой показатель, как вариабельность? Если время реакции на тактильные стимулы, как здесь представлено, изучать в его связи со временем электрической реакции, то простое утверждение, что первое больше второго, мало что значит, потому что время электрической реакции на одноклеточный стимул оказывается несколько меньше, чем для конкретного используемого тактильного стимула. Ибо ясно, что это тактильное время реакции на самом деле короче, чем время реакции на слабый ток. Принимая вариабельность за основу сравнения, необходимо предположить, что сила стимула является важным фактором и что все другие переменные условия, насколько это возможно, исключены. Если теперь, на основе равенства вариабельности, мы сравним время тактильной и электрической реакции, то очевидно, что тактильная значительно больше. Среднее значение тактильных ощущений, приведенное в таблице XV, составляет 205,7σ, в то время как время электрической реакции, имеющее примерно такую же вариабельность, составляет 172,1σ. Вполне могут возразить, что я не имею права брать вариабельность за основу моего сравнения в этих экспериментах, потому что работа с различными видами стимулов выполнялась в разных условиях. Признавая силу этого возражения и в то же время обращая внимание на тот факт, что я не хочу придавать никакого значения результатам проведенных здесь сравнений, я пользуюсь этой возможностью, чтобы привлечь внимание к возможности применения этого критерия.

Использование вариабельности в качестве основы для сравнения предполагало бы (1), что определенная интенсивность каждого стимула, который подлежит рассмотрению, способна вызвать максимально короткую, или рефлекторную реакцию, и что эта реакция в то же время

является наименее изменчивой; (2) что по мере уменьшения силы стимула вариабельность увеличивается до тех пор, пока не будет достигнут порог.

Предположим теперь, что мы хотим сравнить результаты реакций на различные по интенсивности электрические и тактильные стимулы; пусть цифры будут следующими:

	Время реакции.		Изменчивость.	
Сила стимула.	Избирать.	Прикоснуться.	Избирать.	Касание.
8	50σ	50σ	10σ	10σ.
4	130	155	25	30
2	175	220	40	40
1	300	320	50	60

В двойных столбцах первыми приведены результаты по электрическим стимулам, а во втором столбце приведены тактильные. Предполагается, что стимул 8 обладает достаточной силой, чтобы вызвать то, что можно обозначить как вынужденное движение, и независимо от качества стимула это время реакции является постоянным. Я делаю это утверждение теоретически, хотя все доказательства, представленные в этой работе, подтверждают его. Точно так же изменчивость времени реакции этого типа невелика и почти постоянна. С другой стороны, стимул 1 настолько слаб, что его как раз достаточно для того, чтобы вызвать реакцию; это так называемый пороговый стимул. Дадут ли все качества стимула здесь одинаковый результат - это вопрос, который должен быть решен экспериментально. Вундт утверждает, что это так, но наблюдения, которые я сделал над электрическими и тактильными реакциями лягушки, заставляют меня усомниться в этом предположении. Представляется вероятным, что "просто ощутимое время реакции на стимул" ни в коем случае не является одним и тем же для различных качеств стимула. Те модификации жизненных процессов, которые сами по себе позволяют организмам выживать, проявляются даже в реакции на минимальный стимул. В одном случае едва уловимый стимул может вызвать не более чем незначительные местные изменения в кровообращении, выделении, мышечной деятельности; в другом случае он может вызвать, просто из-за особого значения стимула для жизни организма, бурную и внезапную двигательную реакцию. Но допустим, если угодно, что пороговое время реакции одинаково для всех видов стимулов, и предположим, что вариабельность довольно постоянна, тогда между двумя крайними стимулами существуют градации силы, которые дают время реакции с сильно различающимися вариабельностями. Если теперь, в какой-то момент серии, как, например, в случае со стимулом 2, вариабельность для различных видов стимулов одинакова либо в отношении времени реакции (соотношения), либо абсолютно, то какую интерпретацию следует дать этому факту? Следует ли рассматривать это просто как дело случая и недостойное какого-либо особого внимания, или же его следует изучать с целью точного выяснения того, что означает изменчивость сама по себе? Очевидно, что любое обсуждение этого предмета, даже возможного значения изменчивости как критерия для сравнительного изучения стимулов, может иметь малую ценность до тех пор, пока мы не знаем, каковы определяющие факторы вариаций такого рода. Единственное предположение относительно значения такого условия (*т.е.* Равной изменчивости в какой—то момент) — и наши исследования, кажется, показывают это для прикосновений и электрической стимуляции, - которое я считаю оправданным предлагать в настоящее время, заключается в том, что паритет в изменчивости указывает на равенство силы стимулов, то есть электрический стимул, время реакции которого имеет ту же

изменчивость, что и тактильный стимул, оказывает такое же воздействие на периферическую нервную систему, что и тактильный, он производит ту же амплитуду и, возможно, ту же форму волны, но время реакции на два стимула различается из-за биологического значения стимулов. Скорее всего, это полностью зависит от центральной нервной системы.

IX. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ.

1. В этой статье приведены результаты некоторых экспериментов на лягушке с целью определения времени ее электрической и тактильной реакции. Это начало сравнительных исследований времени реакции, с помощью которых, как мы надеемся, можно получить важную информацию о значении и способах действия нервной системы. Сравнительная физиология уже ясно показала, что временные соотношения нервных процессов заслуживают тщательного изучения.

2. В зависимости от силы стимула электрическая стимуляция лягушки вызывает три типа реакции: (1) Очень слабый или пороговый стимул приводит к преднамеренной или замедленной реакции, время которой может составлять от 300σ (тысячных долей секунды) до 2000σ. (2) Очень сильный стимул вызывает спинномозговой рефлекс, время которого составляет от 50 до 80 секунд; и (3) стимул средней силы вызывает быструю инстинктивную реакцию продолжительностью от 150 до 170 секунд.

3. Было обнаружено, что время реакции на электрические стимулы, относительные значения которых равнялись 1, 2 и 4, составляет 300,9σ, 231,5σ и 103,1σ.

4. Время реакции лягушки на тактильный стимул (прикосновение резиновой точки) составляет около 200σ.

5. Вариабельность времени реакции лягушки велика и увеличивается по мере уменьшения силы стимула.

6. Когда два вида стимулов (*например,*, электрические и тактильные) обеспечивают одинаковую вариабельность времени реакции, я считаю их непосредственно сопоставимыми.

7. Согласно этому критерию сопоставимости, время реакции на электрическую стимуляцию, сравнимое со временем реакции на тактильную, составляет 172,1σ; и его следует сравнивать с 205,7σ. Оба они имеют вариабельность примерно 34σ. Исходя из этого, можно сказать, что время тактильной реакции значительно больше, чем электрической.

ЧАСТЬ III. СЛУХОВЫЕ РЕАКЦИИ ЛЯГУШЕК.

X. СЛУХ У ЛЯГУШКИ.

A. Влияние звуков в лаборатории.

После определения простого времени реакции зеленой лягушки на тактильную и электрическую стимуляцию я попытался проделать то же самое в случае слуховых стимулов. В этом мне не удалось добиться успеха из-за неспособности заставить животное выдать двигательную реакцию, которую можно было бы записать. Животное помещали в коробку для экспериментов с веревкой, прикрепленной к одной задней лапе, как в экспериментах, описанных в Части II, и после того, как оно привыкало к ситуации, издавался звук. Был

испробован широкий спектр звуков, но ни один из них, кроме кваканья другой лягушки, не вызывал частой двигательной реакции. Даже громкий шум, такой как взрыв большого пистолетного колпачка, вызывал видимую двигательную реакцию лишь в редких случаях. В пятидесяти испытаниях с этим стимулом мне удалось добиться трех реакций, и поскольку все они измерялись в диапазоне от 230 до 240σ, возможно, стоит записать результат как показатель времени слуховой реакции. Поскольку это были единственные полученные измерения, у меня нет удовлетворительной основы для сравнения времени слуховой реакции с другими.

Заметное замедление движений, проявляемое лягушкой в присутствии сильной слуховой стимуляции, по крайней мере, того, что является сильным стимулом для человека, побудило меня поинтересоваться пределами и тонкостью слуха у лягушек. В огромном количестве литературы о строении и функциях органов чувств животного я смог найти лишь несколько случайных замечаний, касающихся слуха.

Подходя к проблеме слуха лягушки, мы можем сначала изучить строение уха с целью установления того, какие звуки могут воздействовать на этот орган. Наружного уха нет, но барабанная перепонка, или барабанная перепонка, покрытая кожей, имеет вид плоского диска диаметром от 5 до 10 мм. в диаметре сбоку от головы, сразу за глазом и немного ниже его. В среднем ухе есть только одна косточка, колумелла, образующая связующее звено между барабанной перепонкой и внутренним ухом. Внутреннее ухо, в котором расположены органы чувств, состоит из перепончатого мешка, главными частями которого являются утрикулюс, мешочек, ложбинка и три полукружных канала. Полость этого перепончатого лабиринта заполнена жидкостью, эндолимфой; а внутри утрикулюса, мешочка и лагены находятся массы неорганического вещества, называемые отолитами. Слуховой нерв заканчивается в восьми органах чувств, которые содержат волосковые клетки. Здесь нет улитки, как в ухе млекопитающих. Обычно делается предположение, что вибрации в воде или воздухе при непосредственном контакте вызывают вибрацию барабанной перепонки; это, в свою очередь, вызывает движение колумеллы, которое передается перилимфатической жидкости внутреннего уха. Сенсорные волосковые клетки нарушаются движениями отолитов в эндолимфе, и, таким образом, в слуховом нерве возникает импульс, который приводит к ощущению, более или менее напоминающему наши слуховые ощущения. Вполне вероятно, что слух лягушки сильно отличается от нашего и что на него влияют только сильные колебания воздуха. Этот вывод подтверждается анатомией уха.

Хотя структурной основы для тонкого слуха, по-видимому, не существует, необходимо изучить имеющиеся физиологические факты, прежде чем прийти к выводу, что лягушки не обладают слухом, подобным нашему. Во-первых, тот факт, что лягушки издают вокальные звуки, свидетельствует, по крайней мере, в пользу слышания таких звуков, поскольку трудно объяснить происхождение способности издавать звук иначе, как через ее полезность для вида. Допустим, однако, что лягушка способна слышать кваканье или крики боли своего собственного вида, диапазон восприятия все равно остается очень небольшим, поскольку, хотя раса лягушек издает большое разнообразие звуков, любой отдельный вид квакает в узком диапазоне.

Убедившись, что двигательные реакции для измерения времени реакции невозможно получить ни на какие обычные звуки в лаборатории, я попробовал эффект рефлекторного кваканья другой лягушки того же вида. Пытаясь заставить лягушек регулярно квакать, я проверил эффект

удаления мозга. Говорят, что животные рефлекторно квакают после этой операции всякий раз, когда их гладят по спине; но по какой-то причине мне никогда не удавалось добиться одинаковой реакции. Во многих случаях мне удавалось заставить нормальных животных квакать, потирая спину или бока, и на этот звук животные под наблюдением иногда реагировали тем, что выглядело как проявление внимания. Они выпрямились и подняли голову, как будто прислушиваясь. Ни в одном случае не было замечено других двигательных реакций; и вышеупомянутая реакция была настолько редкой, что невозможно было измерить время реакции.

Опять же, работая с зеленой лягушкой над формированием привычек, я однажды поместил двух животных в лабиринт, из которого они могли выбраться, прыгнув в резервуар с водой. Несколько раз, когда одна лягушка прыгала в воду, я замечал, как другая выпрямлялась и сохраняла позу "слушания" или "внимательности" в течение нескольких секунд. Поскольку животные не могли видеть друг друга, это является хорошим доказательством их способности слышать всплеск, производимый лягушкой, когда она ударяется о воду.

Б. Влияние звуков в природе.

Чтобы узнать, в какой степени страх и искусственные условия были причинами торможения реакции на звуки в лаборатории и в какой степени это явление свидетельствовало о неспособности животного воспринимать звуки, я наблюдал за лягушками в их естественных местах обитания.

Если тихо подойти к пруду, то легко оказаться на расстоянии нескольких ярдов от лягушек, сидящих на берегах. В большинстве случаев они не будут прыгать, пока не получат свидетельства того, что их заметили. Я неоднократно отмечал, что никогда невозможно приблизиться к лягушкам в том же районе после того, как одна из них прыгнула в воду. В этом у нас есть дополнительное доказательство того, что они слышат плеск. Чтобы убедиться, что зрение не было причиной этого состояния настороженности, в котором человек обнаруживает лягушек после того, как одна из них прыгнула в воду, я провел наблюдения за животными, которые были скрыты друг от друга. Результаты были теми же. Следовательно, я прихожу к выводу, что плеск лягушки, прыгающей в воду, не только воспринимается другими лягушками, находящимися поблизости, но и является для них особенно значимым звуком, поскольку он указывает на опасность и заставляет их "быть настороже".

Было опробовано большое разнообразие звуков, варьирующихся по высоте от низкого тона, имитирующего кваканье лягушки-быка, до пронзительного свиста, и по громкости - от падения камешка до выстрела пистолета, с целью проверки их воздействия на животных в их естественной среде обитания. Ни на один звук я никогда не видел двигательной реакции. Можно приблизиться на расстояние нескольких футов к зеленой лягушке или лягушке-быку и издавать всевозможные звуки, не вызывая у нее никаких признаков беспокойства. Однако как только наблюдатель совершает быстрое движение, животное подпрыгивает. Я неоднократно подкрадывался очень близко к лягушкам, прикрываясь от них кустами или деревьями, и издавал различные звуки, но мне никогда не удавалось напугать животное до двигательной реакции, пока я был невидим. По-видимому, они почти полностью полагаются на зрение, чтобы избежать опасностей. Звуки, подобные всплеску ныряющей лягушки, кваканью или крику боли другого представителя этого вида, служат предупреждением, но животные не прыгают в воду, пока не увидят какой-либо признак необычного или опасного объекта. Однажды мне удалось дойти до

места, где у кромки воды сидела большая лягушка-бык, после того как окружающие ее лягушки нырнули в воду. Этот человек, хотя и казался настороже, позволил мне подойти к нему поближе. Затем я увидел, что глаз, обращенный ко мне, был поврежден. Животное сидело неподвижно, несмотря на производимый мной шум, просто потому, что не могло меня видеть; как только я оказался в поле зрения функционального глаза, лягушка исчезла в мгновение ока.

Многие наблюдатели говорили мне, что лягушки могут слышать человеческий голос и что незначительные звуки, издаваемые прохожим, заставляют их перестать квакать. Однако ни в одном случае такие наблюдатели не смогли утверждать, что животные в одно и то же время не подвергались воздействию визуальных стимулов. Я сам много раз замечал, что кваканье прекращается, когда я приближался к пруду, но никогда не мог быть уверен, что ни одна из лягушек меня не видела. Примечателен тот факт, что когда одна лягушка в пруду начинает квакать, к ней вскоре присоединяются остальные. Аналогично, когда один участник такого хора пугается и замолкает, остальные замолкают. Это указывает на то, что прекращение кваканья является признаком опасности и имитируется точно так же, как и само кваканье. Этот факт является убедительным доказательством того, что животные слышат друг друга, и очень велика вероятность того, что они слышат широкий спектр звуков, на которые у них нет двигательных реакций, поскольку они не зависят от звука, убегая от своих врагов.

Таким образом, показано, что явление торможения движений в ответ на звуки, которые, как мы имеем веские основания полагать, слышат лягушки и на которые такое животное, как черепаха или птица, отреагировало бы попыткой убежать, является обычным для лягушек как в природе, так и в лаборатории. Это торможение само по себе неудивительно, поскольку многие животные обычно избегают некоторых своих врагов, оставаясь неподвижными, но это интересное явление для физиолога. Мы должны выяснить, например, какое воздействие звуки, которые стимулируют органы слуха и заставляют животное становиться бдительным, но в то же время заставляют его оставаться неподвижным, оказывают на первичные органические ритмы организма, такие как сердцебиение, дыхание и перистальтика. Также непосредственно в русле нашего исследования находится выяснение того, как они влияют на рефлекторные движения или на время реакции на любой другой стимул — что происходит со временем реакции на электрический стимул, например, если громкий шум предшествует электрическому стимулу или сопровождает его.

С целью определения диапазона слуха у лягушки я был вынужден изучить влияние звуков на дыхание. Хотя животные не производили никаких заметных движений, даже веками, в ответ на звуки, не казалось невероятным, что если звуки вообще действовали как слуховые стимулы, они в какой-то степени изменяли форму или скорость дыхательных движений.

C. Влияние звуков на дыхание.16

Метод регистрации дыхания заключался в прямом переносе движения горла с помощью поворотного рычага, один конец которого упирался в горло, в то время как другой служил маркером на вращающемся барабане с копченой бумагой. Лягушку поместили в маленькую коробку, визуальные стимулы были, насколько это было возможно, исключены, и рычаг был тщательно отрегулирован; затем в течение не менее полуминуты производилась запись, чтобы определить нормальную частоту дыхания в отсутствие стимула, выявление эффекта которого было главной целью эксперимента. Затем, как только все прошло гладко, был дан слуховой стимул. Следующие записи указывают на влияние нескольких стимулов на частоту дыхания:

1. Стимул, камертон на 100 В.

Количество вдохов на протяжении 10 см. *до* стимула 18.0, 17.0; количество вдохов на протяжении 10 см. *после* стимула 19.0, 17.3.

Записи указывают на очень незначительные изменения и противоречат друг другу. Для получения того же стимула был опробован эксперимент с записью нормального дыхания в течение полного оборота барабана, а затем сразу же запись в течение того же промежутка времени (около двух минут) с камертоном, вибрирующим рядом с лягушкой. Следующий результат является типичным и доказывает, что звук оказывает незначительное влияние.

Количество вдохов за оборот *до* стимула: Первый оборот 88; второй оборот 88. Количество вдохов за оборот *во время* стимула: Первый оборот 87; второй оборот 88.

О влиянии камертонных стимулов подробнее будет сказано позже при рассмотрении влияния слуховых стимулов на реакции на визуальные стимулы.

2. Влияние падающей воды как слухового стимула. Воде давали упасть примерно на два фута, имитируя, во-первых, ныряющую лягушку, а во-вторых, воду, падающую на камни. Представляя влияние стимула на частоту дыхания, я указал расстояние на барабане, пройденное за десять полных вдохов, непосредственно предшествующих стимулу, и за десять следующих за ним.

	10 вдохов. *Перед* раздражителем.
1-й стим.	13,0 см
2-й стим.	12,7 см.
С животным поменьше.	
1-й стим.	5,4 см.
2-й стим.	4,9 см.
В среднем для 5	5,00 см.

Эти записи показывают заметное увеличение частоты дыхания сразу после того, как слуховой стимул был дан в первый раз. Стимул оказывает меньший эффект при повторении через интервал в одну или две минуты, а при повторении несколько раз он в конечном итоге не вызывает заметных изменений. В целом, звук падающей воды, по-видимому, пробуждает животных к более полноценной жизни. Раздражитель, по-видимому, их интересует, и это, безусловно, ускоряет дыхание. Это именно то, чего можно было бы ожидать от звука, имеющего особое значение в жизни животного.

3. В случае громкого пронзительного свиста возникало торможение дыхания. Вероятно, это означает, что лягушки были напуганы звуком. Падающая вода скорее возбуждала ассоциации у них с естественной средой обитания, в то время как свист, будучи необычным и неассоциированным звуком, вызывал страх. Случайному наблюдателю очевидно, что лягушка иногда замедляет, а иногда и усиливает свои дыхательные движения при испуге, поэтому

результат этого эксперимента ни в коей мере не вызывает удивления. Однако я ни в коем случае не уверен, что более длинная серия наблюдений за несколькими индивидуумами дала бы постоянные тормозящие результаты. Моей непосредственной целью в этой работе было получение доказательств нарушения слуха; изменения дыхания имели второстепенное значение, хотя и представляли такой большой интерес, что я запланировал более тщательное специальное изучение их на будущее.

Ниже приведены несколько примеров результатов, показывающих влияние свиста на маленького лягушонка-самца:

1-й	Стим.
2d	"
3d	"
1-й	"
2d	"

В качестве контрольного наблюдения для сравнения, влияние визуального стимула на дыхание было отмечено при тех же условиях, что и для слухового. Эффект включения электрического света над коробкой.

Длина в см. за 10 повторений *до* стимула.	Длина в см. за 10 повторений. *После* стимула.
4.8	4.4
5.3	4.6
4.5	4.0

Эти результаты указывают на увеличение частоты дыхания из-за визуального стимула.

4. Из других используемых слуховых стимулов взрыв пистолетного капсюля давал очень нерегулярные результаты. У одного животного это вызвало ускорение, у другого - торможение. Однако есть веские доказательства того, что звуки были слышны.

5. Звон колокольчика давал результаты, более сходные со свистком, а звук камертона на 500 С.В. обычно вызывал небольшое увеличение частоты дыхания. Таким образом, в этих экспериментах у меня есть доказательства, благодаря их влиянию на дыхание, способности лягушки слышать звуки в диапазоне от 50 В. По крайней мере, до 1000 В.

Кваканье зеленой лягушки колеблется от 100 до 200 В., насколько я смог определить. У лягушки-быка этот показатель ниже - от 50 до 75, а у леопардовой лягушки - от 80 до 125. Последняя сильно отличается от зеленой лягушки своим кваканьем, тем, что она квакает всякий раз, когда ее потревожат, в то время как зеленая лягушка редко реагирует таким образом на раздражитель.

Теперь мы можем сказать, что неспособность лягушек давать двигательные реакции на сильные слуховые раздражители происходит не из-за их неспособности поддаваться воздействию раздражителей, а является подлинным феноменом торможения.

XI. ВЛИЯНИЕ СЛУХОВЫХ СТИМУЛОВ НА ЗРИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ.

Дополнительные экспериментальные доказательства наличия слуха были получены в результате некоторой работы, проделанной для проверки влияния звуков на двигательные реакции на зрительные стимулы. Лягушек, как и большинство других амфибий, рептилий и рыб, привлекает любой небольшой движущийся объект, и они обычно пытаются схватить его. Насколько я заметил, они никогда не питаются неподвижными объектами, но, с другой стороны, поедают почти все, что движется. Очевидно, визуальный стимул движения вызывает рефлекс. Очень удивительной вещью для тех, кто не знаком с повадками лягушек, является страх, который маленькие лягушки испытывают перед крупными. Положите несколько зеленых лягушек или маленьких лягушек-бычков в аквариум с большими лягушками-бычками, и малыши сразу же проявят признаки крайнего страха; они будут прыгать в самой возбужденной манере и изо всех сил пытаться убежать. Причина их страха вскоре выясняется, поскольку обычно проходит всего несколько минут, прежде чем малыши будут проглочены их широкозубыми собратьями-каннибалами.

Более того, хорошо известно, что кусочек красной фланели, прикрепленный к крючку, привлекает лягушек и является отличным методом их поимки. Красный, по-видимому, является тем цветом, который они легче всего замечают.

Эту тенденцию лягушки пытаться схватить любой движущийся объект я использовал для проверки ценности звуков. Поместив лягушку в стеклянный аквариум, окруженный сеткой, за которой я мог работать, и через небольшое отверстие, в котором я мог наблюдать за животным, оставаясь незамеченным им, а затем переместив кусочек красного картона вдоль одной стороны аквариума, я мог заставить лягушку несколько раз прыгнуть на него. При каждой попытке достать движущийся предмет животное с силой билось головой о стеклянную стенку аквариума. Следовательно, были основания полагать, что несколько попыток приведут к торможению реакции. Эксперимент выявил тот факт, что голодная лягушка обычно прыгала на карточку до двадцати раз подряд.

В этой реакции на зрительный стимул появился хороший материал для тестирования слуха. Поэтому я установил камертон на 500 С. В. над аквариумом и сравнил реакции животных только на визуальный стимул с реакцией на визуальный стимул в сопровождении слухового стимула. Звук камертона был выбран потому, что он казался наиболее значимым для лягушки. Он похож на звуки, издаваемые насекомыми, которыми питаются лягушки. По этой причине можно было бы ожидать, что вид движущегося объекта и звук камертона будут иметь тенденцию усиливать друг друга.

Эксперименты были начаты с наблюдений за влиянием движущихся объектов на дыхание. В случае нормальной частоты 54 дыханий в минуту вид красного объекта вызывал увеличение частоты до 58. Затем такое же определение было сделано для слухового стимула. Камертон обычно вызывал увеличение частоты. В типичном эксперименте она составляла от 65 до 76 ударов в минуту. Наблюдения убедительно доказывают, что слышен звук со скоростью 500 С.В.. Мое внимание было обращено на разницу в среде уха в ее отношении к слуху. Очевидно, лягушки слышат лучше, когда барабанная перепонка частично находится под водой, чем когда она полностью открыта воздуху.

Выяснив путем повторных испытаний, насколько энергично и часто лягушка будет реагировать на движущуюся красную карточку, я попробовал эффект вибрации вилки за полминуты до показа карточки. Сразу стало очевидно, что звук насторожил лягушку, и, когда объект появился в поле зрения, она прыгнула на него быстрее и большее количество раз, чем когда визуальный стимул давался без слухового. Это утверждение основано на исследовании только двух животных, поскольку мне не удалось заставить других лягушек, находившихся в то время в лаборатории, обратить внимание на красный картон. Вероятно, это было из-за того, что сейчас было зимнее время года. Я осмеливаюсь сообщить о результатах просто потому, что они были настолько определенными, что ясно указывали на феномен усиления реакции на зрительный стимул слуховым стимулом.

Что касается влияния этого сочетания стимулов на время реакции, я могу только сказать, что реакция на движущийся объект происходила быстрее в присутствии слухового стимула. Когда показывали красную карточку, часто проходило несколько секунд, прежде чем лягушка замечала ее и пыталась достать, но когда также раздавался звук, животное обычно замечало и прыгало к движущейся карточке почти сразу.

К сожалению, до сих пор мне не удалось получить хроноскопические измерения времени реакции при этом феномене усиления. Я надеюсь, что позже смогу воспользоваться интересными выводами из этих нескольких экспериментов по изучению усиления и торможения, вызванных одновременно данными стимулами.

Несколько наблюдений, сделанных в связи с этими экспериментами, представляют общий интерес. Лягушка, когда она впервые видит движущийся объект, обычно проводит мигательной перепонкой по глазу два или три раза, как бы очищая поверхность для более четкого видения. Часто это действие является единственным доступным доказательством того, что животное заметило какой-либо объект. Это движение век я замечал у других амфибий и рептилий в сходных условиях, и поскольку оно всегда происходит, когда животным необходимо как можно более четкое зрение, я думаю, что приведенная выше интерпретация этого действия, вероятно, верна.

Во-вторых, лягушка, мельком увидев объект, ориентируется, поворачивая голову в сторону объекта, а затем ждет благоприятного случая для прыжка. Прицеливание точное, и, как указывалось ранее, животное настойчиво в своих попытках схватить предмет.

XII. КРИК БОЛИ ЛЯГУШЕК.

Измеряя время реакции лягушки на электрическую стимуляцию, я заметил, что после нескольких повторений воздействия напряжением 2 вольта и 0,0001 ампера животное часто издавало очень своеобразный шум. Звук представляет собой продолжительный крик, похожий на детский, издаваемый широко открывающимся ртом. Обычное карканье издается с закрытым или слегка приоткрытым ртом. Этот крик сразу напоминает звуки, издаваемые многими животными, когда они напуганы. Кролик, например, кричит почти так же, когда его ловят, как и свиньи, собаки, крысы, мыши и многие другие животные. Возникает вопрос, указывает ли этот крик на боль? Изучая время реакции, я смог сделать некоторые наблюдения о связи крика со стимулом.

Во-первых, крик не издается при слабых раздражителях, даже при многократном повторении. Во-вторых, он издается при таких сильных электрических раздражителях, которые, несомненно, вредны для животного. В-третьих, после стимуляции лягушки сильным током (два вольта), пока крик не будет издаваться почти при каждом повторении, она будет кричать таким же образом даже при применении слабого стимула. Если, например, после того, как несколько раз был дан двухвольтный стимул, к животному просто прикоснуться палкой, оно закричит. Таким образом, создается впечатление, что сильный стимул увеличивает раздражимость центра, отвечающего за рефлекс крика, до такой степени, что даже слабых стимулов достаточно, чтобы вызвать реакцию. Должны ли мы сказать, что слабый стимул причиняет боль из-за повышенной раздражительности, или можно сделать вывод, что рефлекс в данном случае, такой как подмигивание, подергивание ногой или опускание головы и пыхтение, просто вынужденное движение, которое следует объяснить как наследственное защитное действие, но не обязательно свидетельствующее о каком-либо чувстве. Очевидно, что если мы займем такую позицию, то сразу можно будет сказать, что нет никаких оснований полагать, что крик когда-либо свидетельствовал о боли. И не кажется невероятным, что это ближе к истине, чем может подумать тот, кто слышит крик впервые.

Крик боли представляет интерес при этом рассмотрении слуховых реакций, потому что он увеличивает диапазон звуков, которые мы должны ожидать от лягушек, если мы допускаем вероятность того, что они услышат свои собственные голоса.

Возможно, здесь стоит вспомнить тот факт, что свист, срывающийся с человеческих губ, — наиболее близкий к крику боли среди звуков, которые использовались в качестве стимулов в экспериментах с дыханием, — вызывал заметное торможение дыхания. Возможно, этот факт можно интерпретировать в свете реакции крика от боли. Могу добавить, что я никогда не видел, чтобы лягушка давала двигательную реакцию на крик от боли. Полагая, что это, несомненно, встревожит животных и заставит их совершить какое-нибудь движение, которое послужит для измерения времени реакции, я провел повторные испытания его действия, но так и не смог обнаружить ничего, кроме изменений в дыхании.

СНОСКИ.

1 Торндайк, Эдвард: "Заметки о психологии рыб", *американский натуралист*. 1899, том. XXXIII., стр. 923-925.

2 Триплетт, Норман: "Обучаемость окуня", *амер. Журнал психологии.*, 1901, т. XII., с. 354-360.

3 Йеркс, Роберт Мирнс: "Формирование привычек у черепахи", *Научно-популярный ежемесячник*, 1901, том. LVIII., стр. 519-535.

4 Helmholtz, H.: 'Vorläufiger Bericht über die Portpflanzungsgeschwindigkeit der Nervenreizung.' *Arch. f. Anal. u. Physiol.*, 1850, S. 71-73.

5 Exner, S.: 'Experimentelle Untersuchung der einfachsten psychischen Processe.' *Pflüger's Arch.*, Bd. 8. 1874, S. 526-537.

6 Wundt, W.: 'Untersuchungen zur Mechanik der Nerven und Nervencentren.' Stuttgart, 1876.

7 Кравцофф, Л., и Лангендорф, О.: "Цур электронное руководство для детей". *Арх. Анал. и физиол.*, Физиол. Абт., 1879, С. 90-94.

8 Уилсон, У.Х.: "Примечание о временных соотношениях стимуляции долей зрительного нерва лягушки".*Журнал. из Физиологии.*, Том XI., 1890, стр. 504-508.

9 Sanders-Ezn: 'Vorarbeit für die Erforschung des Reflexmechanismus in Lendentmark des Frosches.' *Berichte über die Verhandlungen der Kgl. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig*, 1867, S. 3.

10 Goltz, F.: 'Beiträge zur Lehre von den Functionen der Nervencentren des Frosches.' Berlin, 1869, 130 S.

11 Steiner, J.: 'Untersuchungen über die Physiologie des Froschhirns.' Braunschweig, 1885, 127 S.

12 Шрейдер, М.Г.: "Физиология морозостойкости". *Свод Пфлюгера.*, Bd. 41, 1887, C. 75-90.

13 Merzbacher, L.: 'Ueber die Beziebungen der Sinnesorgane zu den Reflexbewegungen des Frosches.' *Pflüger's Arch.*, Bd. 81, 1900, S. 223-262.

14 Merzbacher, L.: 'Untersuchungen über die Regulation der Bewegungen der Wirbelthiere. I. Beobachtungen an Fröschen.' *Pflüger's Arch.*, Bd. 88, 1901, S. 453-474, 11 Text-figuren.

15 Это устройство было, по сути, таким же, как описанное в Священном Писании устройство для тактильной стимуляции.

16 Для полного обсуждения нормальных дыхательных движений лягушки см. Мартин, *Журнал физиологии,* Том 1., 1878, стр. 131-170.

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ.

ПОЛОЖЕНИЕ ПСИХОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ЗНАНИЙ.

BY HUGO MÜNSTERBERG.

Современные попытки привести все науки в систему или, по крайней мере, классифицировать их, от Бэкона до Спенсера, Вундта и Пирсона никогда, если абстрагироваться здесь от Гегеля, не уделяли большого внимания тем принципиальным вопросам, которые предлагает наука психология. Конечно, психологическое разделение различных психических функций часто давало целостную схему системы, и классификация, таким образом, слишком часто была скорее психологической, чем логической. Более того, сама психология занимала по большей части достойное положение в системе; даже когда она была полностью подчинена биологическим наукам, она, с другой стороны, была поставлена выше совокупности наук о психике и морали, которые затем обычно находили свое единство под позитивистским названием "социология". И там, где признается независимая позиция психологии и науки о психике и морали полностью аккредитованы, как, например, у Вундта, психология остается фундаментальной наукой всех наук о психике; объекты, с которыми имеют дело филология, история, экономика, политика, юриспруденция, теология, являются продуктами науки о психике. процессы, с которыми имеет дело психология, а также филология, история, теология и

т.д., Таким образом, связаны с психологией, как астрономия, геология, зоология связаны с физикой. Таким образом, нигде нет обесценивания психологии, и все же она находится не на своем месте. Такое положение психологии во главе всех "Geisteswissenschaften" может дать для нее очень простую классификацию, но оно не может выразить сложный характер психологии и сложные отношения в системе наук о психике. Историко-филологические и теологические науки не могут быть подчинены психологии, если психология как наука должна быть согласована с физикой, то есть если это наука, которая описывает и объясняет психические объекты так, как физика описывает и объясняет физические объекты. С другой стороны, если при таком центральном положении ментальных наук это означает науку, которая рассматривает внутреннюю жизнь не как объект, а как субъективную деятельность, нуждающуюся в интерпретации и субъективном понимании, не в отношении ее элементов, а в отношении ее значения, тогда у нас должно быть два вида психологии: объясняющая и интерпретирующая. Они говорили бы о разных фактах: один - о внутренней жизни как объективном содержании сознания, как феномене, другой - о внутренней жизни как субъективном отношении, как цели.

Дело в том, что эти две науки существуют и по сей день. Есть психологи, которые признают и то, и другое, но разделяют их, другие придерживаются той или иной точки зрения как единственно возможной; они феноменалисты или волюнтаристы. В основном сочетаются оба взгляда, либо как психологический волюнтаризм с промежуточными уступками феноменализму, либо как феноменализм с хорошо известными уступками волюнтаризму в решающие моменты. Далее, те, кто утверждает, что психология должна быть феноменалистической — а именно таково мнение настоящего автора, — не считают по этой причине, что положения волюнтаризма ошибочны. Напротив: волюнтаризм, говорим мы, прав во всех отношениях, за исключением того, что он считает себя психологией. Волюнтаризм, говорим мы, - это интерпретирующий отчет о реальной жизни, о непосредственном опыте, реальность которого постигается путем сочувственного понимания его значения, но мы добавляем, что таким образом объективное описание никогда не может быть достигнуто. Описание предполагает объективацию; для выполнения логических целей психологии должен быть выбран другой аспект, не естественный аспект жизни: волюнтаристская внутренняя жизнь должна рассматриваться как содержание сознания, в то время как сознание тогда является уже не активным субъектом, а пассивным наблюдателем. Тогда опыт больше не имеет никакого значения в волюнтаристском смысле; это просто комплекс элементов. Мы утверждаем, что каждая волюнтаристская система в той мере, в какой она предлагает описания и объяснения, заимствовала их из феноменалистической психологии и далее пополнилась фрагментами логики, этики и эстетики, все из которых относятся к человеку в его волюнтаристском аспекте. Поэтому мы утверждаем, что такая волюнтаристская теория не имеет права называться психологией, в то время как мы настаиваем на том, что она дает более прямой отчет о реальной жизни человека, чем психология может надеяться дать, и, более того, что именно волюнтаристский человек создает знание и, таким образом, создает феноменалистический аспект самого человека.

Мы говорим, что волюнтаристская теория, интерпретация наших реальных установок, короче говоря, телеологическое знание, само по себе может объяснить ценность и правильность феноменалистической психологии, и поэтому кажется несправедливым выдвигать возражение против "двойной бухгалтерии". Эти два аспекта внутренней жизни не являются в конечном счете независимыми и исключающими друг друга; субъективные цели реальной жизни обязательно требуют трудов объективистской психологии. Таким образом, последнее слово является не дуалистическим, а монистическим, и эти две истины дополняют друг друга. Но это дополнение

никогда не должно быть неверно истолковано как означающее, что две науки разделяют внутренний опыт, как если бы, например, феноменалистическое исследование имело дело с восприятиями и идеями, волюнтаристское - с чувствами и волевыми установками. Нет, на самом деле разница заключается только в логической цели лечения и, следовательно, в различии точек зрения; весь опыт без исключения должен быть возможным материалом для обоих. Нет такого чувства и такой воли, которые не были бы для феноменалиста содержанием сознания и ничем иным. С другой стороны, нет такого восприятия и такой идеи, которые не были бы или, лучше сказать, не должны были бы быть для волюнтариста средством, целью, инструментом, целью, идеалом. В том реальном жизненном опыте, о котором говорит волюнтарист, каждый объект является объектом воли, и эти реальные объекты не были дифференцированы на физические вещи в рамках абстрактных категорий механики, с одной стороны, и психических представлений о них в сознании, с другой; волюнтарист, если он последователен, не знает ни физических, ни психических явлений. Феноменалист и волюнтарист, таким образом, ничего не видят в одном и том же аспекте - ни идей, ни воли.

Это различие ошибочно утверждается, если противоположность волюнтаризму называется интеллектуализмом. Интеллектуализм основан на категории суждения, а суждение тоже является идеологической установкой. Феноменализм предполагает не субъекта, который знает свое содержание, а субъекта, который просто *имеет* свое содержание; сознание, которое воспринимает мысль как содержание, не принимает через это волюнтаристскую позицию познания этого, и поэтому у психолога нет причин предпочитать мысль волеизъявлению и, таким образом, разыгрывать интеллектуала. Если психолог действительно делает акцент на идее и ее элементах, ощущениях, то это не потому, что они являются проводниками мысли, а потому, что их отношение к физическим объектам делает их проводниками коммуникации. Элементы идей являются предметом обсуждения и, таким образом, благодаря их соотнесенности с общим физическим миром поддаются косвенному описанию; поскольку элементы идей единственны в этом положении, психолог обязан рассматривать все содержания сознания, идеи и волевые акты в равной степени как комплексы ощущений.

Антитеза также неверно истолковывается или, по крайней мере, ошибочно сужается, если ее называют волюнтаризмом *по сравнению с* ассоциационизмом. Недавние дискуссии в достаточной степени показали, что принцип ассоциации не является единственно возможным для феноменалистических теорий. Если ассоциационизм отождествляется с объективной психологией, все обоснованные возражения против монополии несколько бесплодного принципа ассоциации выглядят как возражения против феноменализма в психологии, и волюнтаристские теории, особенно те, которые работают с телеологической категорией апперцепции, ставятся на его место. Но, не возвращаясь к апперцепционизму, мы можем преодолеть односторонность ассоциационизма, если в полной мере использовать средства, которые мир явлений предлагает теории. Недостаточность ассоциационизма исчезает, если рассматривать содержание сознания как изменчивое не только по качеству и интенсивности, но и по яркости. С другой стороны, это изменение яркости не является исключением из психофизического параллелизма, поскольку психический процесс рассматривается как зависящий не только от локальных и количественных различий сенсорного процесса, но также и от моторной функции центрального физического процесса. Односторонность физиологических сенсорных теорий была скрытой причиной односторонности ассоциационизма. Сенсомоторная система должна пониматься как физическая основа психофизического процесса, и тогда вариации двигательной разрядки становятся условиями

тех психических вариаций яркости, которые объективно объясняют все те явления, в интересах которых ассоциационизм обычно дополняется апперцепционизмом. Таким образом, от теории ассоциаций следует отказаться в пользу "теории действия"1, которая сочетает в себе последовательность феноменалистического объяснения с полным признанием так называемых апперцептивных процессов; таким образом, она позволяет избежать дефицита ассоциационизма и логической непоследовательности апперцепционизма.

Только если таким образом науки волюнтаристского типа, включая все исторические и нормативные науки, будут полностью отделены от феноменалистической психологии, на психологической стороне появится пространство для научного рассмотрения явлений социальной жизни, то есть для социологии, социальной психологии, фолк-психологии, психической антропологии и многих подобных наук. Все они были в обычной системе либо вытеснены тем фактом, что история и другие ментальные науки заняли все место, либо были просто отождествлены с самими ментальными науками. И все же все эти науки существуют, и реальная система наук должна воздавать должное всем им. Современная классификация, возможно, больше не имеет права, как во времена Бэкона, улучшать систему путем изобретения новых наук, которых еще не существовало, но она, безусловно, обязана не игнорировать важные области знания и не объединять различные науки, такие как описательный феноменалистический анализ внутренней жизни и его интерпретирующий волюнтаристский анализ, только потому, что каждая из них иногда называет себя психологией. Классификация наук, которая должна быть чем-то большим, чем каталог, выполняет свою логическую функцию только путем тщательного разделения логически различных функций, связанных внешне. Психология и совокупность психологических, философских и исторических наук представляют в этом отношении гораздо больше трудностей, чем физические науки, которые до настоящего времени поглощали главный интерес классификатора. Настало время с особым интересом проследить за последствиями знаний, связанных с этими забытыми проблемами. Ясно, что в такой системе науки, относящиеся к одним и тем же объектам, могут быть широко разделены, а науки, объекты которых непохожи, могут быть сгруппированы вместе. Это не возражение; это указывает на то, что система - это нечто большее, чем простое распределение научной работы по полочкам, что она определяет логические отношения; только так она действительно может стать полезной для прогресса самой науки.

Очевидно, что самый прямой путь к нашей цели - это графическое представление, при котором отношения становятся очевидными сразу. Конечно, такая карта - это символ, а не аргумент; она указывает на результаты размышлений без каких-либо усилий по их обоснованию. Я привел свои аргументы в пользу фундаментальных принципов разделения в моем "Труде по психологии" и повторил несколько более популярных моментов в "Психологии и жизни", особенно в главе "Психология и история". И все же это графическое приложение к "Труду по психологии" может быть не лишним, поскольку объем объемистого тома не может достаточно ясно показать фундаментальные отношения; детали скрывают принципы. Параллелизм логических движений в различных областях особенно становится более очевидным в графической форме. Прежде всего, в книге обсуждались только те группы, которые имели прямое отношение к психологии; систематическая классификация не должна оставлять никаких остатков. Конечно, и здесь я не охватил всю область гуманитарных наук, поскольку более подробное разветвление не представляет для нашей цели логического интереса; подразделять физику или химию, историю наций или языков, практическую юриспруденцию или теологию, инженерное дело или

хирургию было бы бесполезным перегружением диаграммы, не проливая нового света на внутренние отношения знания.

Не вдаваясь сейчас более подробно в какие-либо аргументы, я могу в нескольких словах указать на характерные черты графически представленного предложения. С самого начала мы должны прояснить, что явления и волюнтаристские установки не взаимосвязаны, но что реальность явлений логически зависит от волюнтаристских установок, направленных на идеал знания. И все же было бы неверно выделять совокупность феноменалистических наук в качестве подразделения телеологических наук. Возможно, это было бы так; мы могли бы иметь под науками о логических установках не только логику и математику, но и как их подразделение, опять же, науки, которые конструируют логическую систему феноменалистического мира — физику , являющуюся в этом смысле просто математикой с добавлением концепции субстанции. И все же мы не должны забывать, что телеологические установки, чтобы стать телеологической наукой, также должны быть логически реконструированы, поскольку они должны быть телеологически связаны, и, таким образом, совокупность целевых наук также может быть логически подчинена науке логики. Таким образом, сама логика стала бы подразделением логики. Таким образом, мы должны двигаться по кругу, единственным выходом из которого является указание на телеологический характер всех наук, начиная не с науки, а со строго телеологической концепции жизни — жизни как системы целей, ощущаемых в непосредственном опыте, а не как объекта феноменалистического познания. Таким образом, жизнь как деятельность разделяется на различные цели, которые мы различаем не по знанию, а по непосредственному ощущению; одна из них - это знание, то есть усилие превратить жизнь, ее установки, ее средства и цели в взаимосвязанную систему сверхиндивидуальной ценности. Выполняя эту логическую задачу, мы связываем реальные установки и таким образом приходим к знанию целей: и мы связываем средства и цели — абстрагируясь от наших субъективных установок, рассматривая объекты воли как независимые явления — и таким образом приходим к феноменалистическому знанию. На этом этапе феноменалистические науки больше не зависят от телеологических, а координируются с ними; физика, например, является логической целью жизни, но не разделом логики: единственная отрасль логики, о которой идет речь, - это философия физики, которая исследует логические условия, при которых возможна физика.

В этой связи можно сразу отметить только один момент. Хотя мы согласовали знание явлений со знанием целей, мы подчинили последнему математику. Конечно, многое можно сказать против такого решения, и авторитет большинства математиков был бы против этого. Они бы сказали, что математические объекты - это независимые реальности, свойства которых мы изучаем подобно свойствам природы, чьи отношения мы "наблюдаем", чье существование мы "открываем" и в которых мы заинтересованы, потому что они принадлежат реальному миру. Все это верно, и все же объекты математика - это объекты, созданные волей, только логической волей , и поэтому они отличаются от всех явлений, в которые входит ощущение. Математик, конечно, не размышляет о чисто логическом происхождении объектов, которые он изучает, но система знаний должна отводить изучению математических объектов свое место в группе, где классифицируются функции и продукты логического мышления. Арифметический или геометрический материал является свободным творением, и творением не только в отношении комбинации элементов — это было бы также и в случае со многими лабораторными веществами химика, — но творением в отношении самих элементов, и о ценности творения, о его "математическом интересе" следует судить по идеалам мышления, то есть по логическим целям. Несомненно, этой логической целью является его применение в мире явлений, и

математическая концепция, таким образом, должна соответствовать миру настолько абсолютно, чтобы ее можно было рассматривать как описание мира после абстрагирования не только от волевых отношений, как это делает физика, но и от содержания. Тогда математика была бы феноменалистической наукой о форме и порядке мира. Таким образом, математика претендует на места в обеих областях: среди феноменалистических наук, если мы подчеркиваем ее применимость к миру, и среди телеологических наук, если мы подчеркиваем свободное создание своих объектов логической волей. Мне кажется, что логическая система как таковая должна отдавать предпочтение последнему акценту; таким образом, мы группируем математику рядом с логикой и теорией познания как наукой об объектах, свободно созданных для целей мышления.

Все логические знания делятся на теоретические и Практические. Современные классификации в основном исключили практические науки из системы, справедливо настаивая на том, что в практических науках не известны факты, которые в принципе не охватываются теоретическими науками; это искусство, которое дополняется, но не новый вид знания. Это совершенно верно, поскольку речь идет о классификации объектов знания, но как только логические задачи как таковые должны быть классифицированы и различные аспекты считаются разными науками, тогда становится желательным проводить различие между науками, которые занимают позицию теоретического интереса, и теми, которые рассматривают одни и те же факты как относящиеся к определенным человеческим целям. Но мы можем сначала рассмотреть только теоретические науки. Они имеют дело либо с объективированным миром, с объектами сознания, которые поддаются описанию и объяснению, либо с субъективистским миром реальной жизни, в котором вся реальность переживается как воля и как объект воли, в котором все должно быть понято путем интерпретации его значения. Другими словами, в одном случае мы имеем дело с явлениями, а в другом - с целями.

Дальнейшее подразделение должно быть одинаковым для обеих групп — то, что является просто индивидуальным, и то, что является "сверхиндивидуальным"; мы предпочитаем последний термин слову "общий", чтобы сразу указать, что речь идет не о числовом, а о телеологическом различии. Феномен дается сверхиндивидуальному сознанию, если он переживается с пониманием того, что он может быть объектом для каждого, кого мы признаем субъектом; а сверхиндивидуальной воле дается цель в той мере, в какой она понимается как в конечном счете принадлежащая каждому субъекту, который мы признаем. Сверхиндивидуальные явления - это, конечно, физические объекты, индивидуальные явления - психические объекты, сверхиндивидуальные цели - это нормы, индивидуальные цели - это действия, которые конституируют исторический мир. Таким образом, у нас есть четыре фундаментальные группы: физические, психологические, нормативные и исторические науки.

Тот, кто отрицает сверхиндивидуальную реальность, оказывается в мире явлений солипсистом, а в мире целей - скептиком: объективного физического мира не существует, все - моя идея, и нет объективной ценности, нет истины, нет морали, все - мое индивидуальное решение. Но отрицать истину и мораль означает противоречить самому отрицанию, потому что само отрицание как суждение требует признания этой объективной истины, а как действие - признания морального долга говорить правду. И если нельзя отрицать сверхиндивидуальную цель, то из этого следует, что существует сообщество индивидуальных субъектов, явления которых не могут быть абсолютно разными: должен существовать объективный мир сверхиндивидуальных объектов.

В каждой из четырех групп наук мы должны рассматривать факты либо в отношении общих отношений, либо в отношении специального материала; абстрактные общие отношения относятся ко всякому возможному материалу, конкретные факты, которые подпадают под них, требуют создания собственных наук. В мире явлений общими отношениями являются причинные законы — физические или психические законы; в мире целей теории телеологических взаимосвязей — нормативные или исторические; конкретные конкретные факты являются в мире явлений объектами, физическими или психическими объектами, в мире целей акты воли — конкретными нормами или историческими актами. Если мы обратимся сначала к явлениям, то их законы выражены в физических науках, в механике, физике, химии, и мы ставим механику выше, поскольку химия должна в конечном счете стать механикой атомов. В психологических науках наукой о законах является психология с побочной ветвью психологии животных, в то время как психология человека относится к отдельным людям и социальным группам. Таким образом, социальная психология, в отличие от индивидуальной, является наукой об общих законах, законах тех психологических явлений, которые являются результатом взаимного влияния нескольких индивидов.

С другой стороны, в качестве особых конкретных продуктов законов мы имеем сами объекты, и наиболее естественной их группировкой может быть переход от целого к части. В физическом мире это означает, что мы начинаем с конкретной вселенной, обращаясь затем к земле, затем к объектам на земле, неорганическим и органическим. Здесь нет логических трудностей. Каждый из этих объектов можно рассматривать в трех аспектах: во-первых, с точки зрения его структуры, во-вторых, с точки зрения его особых законов, то есть особой функции объекта, связанной с общими науками физикой и химией, и, в-третьих, с точки зрения его естественного развития. Если мы применим эти три метода изучения ко всей вселенной, то получим астрономию, астрофизику и космологию, ко всей земле - географию, геофизику, геологию, к животным - зоологию, физиологию, сравнительную анатомию и так далее.

Особые явления в рамках психологических наук группируются в том же логическом порядке, от целого к части. Психологическая целостность - это эмпирическое человечество, и поскольку мы выбираем землю как единственную часть Вселенной, которая является средой обитания человека, наш научный интерес должен переместиться со всего психического человечества на те явления человеческой жизни, которые являются проводником нашей цивилизации, с человечества на его важнейшую функцию, объединение людей; и поскольку мы переместились с земли на особые объекты на земле, мы можем перейти от ассоциации к особым явлениям, которые являются результатом ассоциации. Если бы мы дальше отделили неорганическое от органического, мы должны были бы здесь отделить продукты недифференцированной ассоциации. Наука о человечестве - это расовая психология, наука об ассоциации человека - социология, наука о результатах недифференцированной ассоциации - фолькерпсихология, народная психология. Наука о продуктах дифференцированной ассоциации не имеет специального названия; ее предметом является вся историческая цивилизация, рассматриваемая как психологический натуралистический феномен. Как только мы проследим за разветвлением еще дальше, нам придется иметь дело с особыми видами этих продуктов, то есть с волевыми установками, мыслями, оценками и верованиями. В недифференцированных ассоциациях они дают нам мораль и привычки, языки, удовольствия и мифологические идеи, в то время как индивидуально дифференцированные ассоциации дают политическую, правовую и экономическую жизнь, знания, искусство и религию: все это, конечно, просто как причинные, а не телеологические процессы, и, следовательно, просто как психологический, а не

исторический материал. Здесь, как и в случае с физическими явлениями, структура, особые законы и развитие должны быть повсюду разделены, что дает нам в каждом случае три науки. Например, изучение человечества имеет дело с различиями в структуре психики в психической антропологии, с особыми психическими законами в расовой психологии и с развитием сравнительной психологии. Главным моментом для нас является то, что социальная психология, расовая психология, социология, психология народа и т.д. Являются в рамках этой системы резко дифференцированными науками и что они никоим образом не пересекаются с реальными историческими науками. Нет ни одного исторического продукта цивилизации, который не подпадал бы под их метод, но его следует рассматривать как причинное явление, не связанное с целями реального человека, и, таким образом, даже развитие означает просто растущее усложнение натуралистических процессов, а не историю в телеологическом смысле.

Обратимся к нормативным наукам. Общая теория сверхиндивидуальных целей - это метафизика; особые сверхиндивидуальные акты - это те, которые составляют нормативные волевые установки, связанные в философии морали, философии государства и философии права, те, которые составляют нормативные мысли и, наконец, те, которые составляют нормативные оценки и верования, связанные в эстетике и философии религии. Особый интерес представляет философия мышления. Мы обсудили причины, по которым мы группируем математику здесь, а не среди феноменалистических наук. Таким образом, у нас есть одна наука, которая критически относится к предпосылкам мышления, *т.е.* теория познания или эпистемология, которую можно разделить на философию физических наук, философию психологических наук, философию нормативных наук и философию исторических наук. Во-вторых, у нас есть наука о процессах мышления, имеющих дело с концепциями, суждениями и умозаключениями, *т.е.* логика, и, наконец, у нас есть наука о тех объектах, которые мысль создает свободно для своих собственных целей и которые независимы от содержания мира, *т.е.*, математика, которая ведет к качественному аспекту общей математики и количественному аспекту конкретной математики. Для наших целей может оказаться достаточным внешне разделить алгебру, арифметику, анализ и геометрию. Таким образом, все философские науки находят свое естественное и необходимое место в системе, в то время как их обычным уделом было формировать приложение к системе, несоизмеримое с частями самой системы, даже в том случае, если другая схема не была предпочтительной, чтобы сделать этику, логику, эстетику, эпистемологию и метафизику просто специальными разделами позитивистской социологии и, таким образом, в конечном итоге биологии.

В исторических науках общая теория, противостоящая специальным актам, особенно привлекает наше внимание. Мы можем назвать ее философией истории. Это не тождественно философии исторических наук, которую мы упоминали как часть эпистемологии. Философия исторических наук имеет дело с предпосылками, благодаря которым историческое телеологическое знание становится логически возможным. Философия истории ищет теорию, которая связывает особые исторические акты в единство. У нее есть две ветви. Это либо теория личности, создающая теорию реальной индивидуальной жизни, поскольку она входит в историю в качестве идеологического фактора, либо она стремится к единству всего человечества. Теория личности показывает телеологическую взаимосвязь наших целей; теория человечности показывает телеологическую взаимосвязь всех наций. Название "Философия истории" использовалось в основном только для теории человечества, абстрагируясь от того факта, что им часто злоупотребляли для обозначения социологии, психологии истории или философии исторических наук, но это название принадлежит также теории личности. Эта

теория личности является как раз тем вторым видом "психологии", который не описывает и не объясняет, но который интерпретирует внутренние телеологические связи реального человека. Это "волюнтаристская психология" или, как ее называют другие, которые правильно видят отношение этой науки к истории, "историческая психология". Практически это "апперцепционистская психология". Особая деятельность исторического человека снова подразделяется на волевые действия, мысли, оценки и верования с их реализацией в государстве, праве, экономических системах, знаниях, искусстве и религии. Каждая из этих особых реализаций должна допускать такое же многообразие в обращении, которое мы обнаружили с особыми физическими или психическими объектами; мы можем спросить о структуре, связи с общим видом и развитием. Но в соответствии с телеологическим материалом изучение структуры здесь означает "интерпретацию", изучение общих отношений здесь означает изучение отношения к цивилизации, а изучение развития здесь означает реальную историю. Таким образом, для государства, или права, или экономики, или знания, или искусства, или религии у нас всегда есть одна наука, которая систематически и филологически интерпретирует исторические системы государства и т.д., Одна наука, которая занимается их функцией в историческом мире, и та, которая изучает биографическую и национальную историю государства, права, экономической жизни, науки, искусства или религии.

В сфере практических наук подразделения теоретических наук должны повторяться. Таким образом, мы применили физические, прикладные психологические, прикладные нормативные и прикладные исторические науки, и это опять-таки антитеза психологических и исторических наук, которая имеет первостепенное значение, но которой слишком часто пренебрегают. Применение физических наук, таких как инженерное дело, медицина и т.д., или применение нормативных знаний в науках о критике не представляют логических трудностей, в отличие от применения психологических и исторических знаний. Давайте возьмем пример педагогики или пенологии просто в качестве иллюстраций. О чем идет речь - о применении феноменалистической психологии или о применении телеологического волюнтаризма? Рассматривая ребенка, преступника, любого человека как психофизический аппарат, который должен быть объективно изменен и обработан, мы имеем дело с прикладной психологией; рассматривая его как субъекта с целями, как носителя исторической цивилизации, личности которого должны быть интерпретированы, поняты и оценены, тогда нам нужны прикладные исторические знания. В первом случае педагогическая наука - это психотехническая дисциплина, которая делает образование механическим и лишает учителя телеологической установки на внутреннее понимание; во втором случае это наука о реальном образовании, далекая от психологии. Все науки, которые имеют дело со служением в системе цивилизации, служение в качестве учителя, судьи, социального помощника, художника, служителя - это науки, применяющие телеологическое историческое знание, и их смысл теряется, если их рассматривать только как психотехнические науки.

ЖИЗНЬ

(в ее непосредственной реальности, ощущаемой как система телелогических переживаний, включающая признание переживаний другими субъектами)

ВОЛЯ	ПРИЗНАТЕЛЬНОСТЬ	ВЕРА
(стремление к новому опыту).	(воля, покоящаяся на	(воля, покоящаяся на

	отдельных переживаниях).	дополнениях опыта).
Индивидуум: *Практическая жизнь*. Сверхиндивидуальность: *Смертность*.	Индивидуум: *Наслаждение*. Сверхиндивидуальность: *Красота*.	Индивидуум: *Вероисповедание*. Сверхиндивидуальность: *Религия*.

МЫСЛЬ
(воля, подтверждающая связь переживаний).

Индивидуальное: *Суждение*

Сверхиндивидуальное: ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ЗНАНИЕ **ИСТИНЫ**

(связь переживаний, определяемая чистым опытом).

ЗНАНИЕ ЯВЛЕНИЙ (связь переживаний после абстрагирования их волевых отношений).

Знание явлений, данное сверхиндивидуальному сознанию.

I. Физические науки.

ОБЩИЕ ЗАКОНЫ.

Механика.

Физика.

Химия.

ОСОБЫЕ ОБЪЕКТЫ.

Вселенная.

Астрономия *a, b, c*.

Особые разделы.

География *a, b, c*.

Особые объекты на Земле.

Неорганический.

Минералогия *a, b, c*.

Органический.

Растения.

Ботаника *a, b, c*.

Животные.

Зоология *a, b, c*.

Антропология *a, b, c*.

Знание явлений, данное Индивидуальному сознанию.

II. Психологические науки.

ОБЩИЕ ЗАКОНЫ.

ФЕНОМЕНАЛИСТИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Психология животных.

Психология человека.

Индивидуальный PS.

Нормальный.

Ребенок.
Взрослый.
Ненормальный.
Социальная психология.
ОСОБЫЕ ОБЪЕКТЫ.
Человечество.
Психология расы *a, b, c*.
Особые функции.
Объединение людей.
Социология *a, b, c*.
Особые продукты объединения людей (рассматриваемые как природные явления).
Продукты недифференцированного объединения людей (народная психология).
Воля.
Мораль *a, b, c*.
Привычки *a, b, c*.
Мысли.
Языки *a, b, c*.
Признательность.
Наслаждение *a, b, c*.
Вера.
Мифология *a, b, c*.
Продукты индивидуальной дифференциации (случайные феноменалистические науки о цивилизации и ее развитии).
Воля.
Государство *a, b, c*.
Право *a, b, c*.
Экономика *a, b, c*.
Мысли.
Науки *a, b, c*.
Признательность.
Искусство *a, b, c*.
Вера.
Религия *a, b, c*.
ЗНАНИЕ ЦЕЛЕЙ (соединение переживаний в их телелогической реальности).
Знание целей сверхиндивидуальной воли.
III. Нормативные науки
ОБЩАЯ ТЕОРИЯ абсолютных ценностей.
Метафизика.
ОСОБЫЕ ДЕЙСТВИЯ.
Воля.
Философия морали (этика).

Философия права.
Философия государства.
Мысль.
Предпосылки мысли.
    Теория познания.
    Филология. физики.
    Филология. психологии.
    Филологии. Нормативных наук.
    Филологии. исторических наук.
Процессов мышления.
    Логика.
Объекты, созданные мыслью.
    Математика.
    Алгебра.
    Арифметика.
    Анализ.
    Геометрия.
Оценка.
Философия искусства (эстетика).
Вера.
Философия религии.
Знание целей индивидуальной воли.
IV. Исторические науки.
ОБЩАЯ ТЕОРИЯ реальной жизни.
Философия истории.
Теория личности.
(Теория самости.)
("Историческая психология".)
("ВОЛЮНТАРИСТСКАЯ психология".)
("Апперцептивная психология".)
Теория человечности.
ОСОБЫЕ АКТЫ (телелогические интерпретирующие науки о цивилизации и истории.)
Воля.
Политика, *a, b, c*.
Право, *a, b, c*.
Экономика, *a, b, c*.
Мысли.
Наука, *a, b, c*.
Признательность.
Искусство, *a, b, c*.
Вера.

Религия, *a, b, c*.
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАНИЕ.
ПРИКЛАДНОЕ ЗНАНИЕ ЯВЛЕНИЙ.
V. Прикладные физические науки.
Технические науки.
Прикладная физика.
Прикладная химия.
Прикладная биология.
Медицина.
VI. Прикладные психологические науки.
Психотехнические науки.
Психологическая педагогика.
Психологическая пенология.
Психиатрия.
ПРИКЛАДНОЕ ЗНАНИЕ ЦЕЛЕЙ.
VII. Прикладные нормативные науки.
Воля.
Критика государства.
Критика права.
Мысли.
Критика науки.
Оценка.
Критика искусства.
Вера.
Критика религии.
VIII. Прикладные исторические науки.
Воля.
Политика.
Наука государственной службы.
Право.
Наука юридической службы. (Практическая юриспруденция.)
Экономика.
Наука социального служения.
Мысли.
Наука преподавания. (Образование.)
Оценка.
Наука художественного творчества.
Вера.
Наука религиозного служения. (Практическое богословие.)

ПРИМЕЧАНИЕ: Буквы *a, b, c* под науками об особых объектах и особых действиях обозначают три подразделения, вытекающих из трех аспектов; —структуры(*a*), отношения к общим законам или теориям(*b*) и развития(*c*). Что касается физических явлений, то, например, у нас есть астрономия (*a*), астрофизика(*b*) и космология(*c*); или география(*a*), геофизика(*b*), геология(*c*); или ботаника (*a*), физиология растений (*b*), филогенетическое развитие растений (*c*). Точно так же для психических объектов; например: структурная социология(*a*), функциональная социология(*b*), сравнительная социология(*c*); или структура (грамматика и синтаксис) языков(*a*), психология языков(*b*), сравнительное изучение языков(*c*). Что касается телелогических исторических наук, то изучение структуры приобретает здесь характер осмысления; отношение к общему взгляду - это здесь зависимость от цивилизации, а развитие - это здесь реальная история. Таким образом, мы имеем, например, понимание римского права (*a*), зависимость римского права от цивилизации(*b*), историю римского права(*c*).

СНОСКА.

1 H. Münsterberg, 'Grundzüge der Psychologie.' Bd. I., Leipzig, 1900, S. 402-562.